



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH  
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**Grado en Ingeniería de la Energía**

**PROYECTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y EL  
DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE LA  
FÁBRICA DE CONFECCIÓN DE VESTIDOS DE NOVIA  
YOLANCRIS**



**Volumen I**

**Memoria**

<b>Autor:</b>	Roger Piquer Soriano
<b>Director:</b>	Francesc Xavier Roset Juan
<b>Departamento</b>	EEL
<b>Co-Director:</b>	Álex Muñoz Sayalero
<b>Convocatoria:</b>	junio 2017





## Resumen

El presente documento refleja la realidad constructiva de una nave industrial de confección de vestidos de novia. Partiendo de las premisas impuestas por la propiedad y de un emplazamiento escogido previamente por la misma, se desarrolla el proceso completo de ejecución de la nave, el cual incluye: un capítulo preliminar de demolición, un capítulo de diseño arquitectónico y constructivo del edificio y, por último, un capítulo de diseño y dimensionamiento de las instalaciones requeridas por la actividad. A modo de resumen, se tratarán las siguientes instalaciones: sistemas de protección contra incendios, fontanería, saneamiento, climatización y ventilación, iluminación, electricidad y solar fotovoltaica.

Se cita y se aplica toda la legislación vigente, tanto a nivel estatal como a nivel autonómico y municipal.

Se adjunta documentación gráfica, pliego de condiciones técnicas, mediciones y presupuesto, anexos de cálculo y fichas justificativas del Código Técnico de la Edificación.

No es objeto de este proyecto analizar ni calcular la estructura del edificio, así como tampoco explicar el proceso de tramitación previo que requiere toda obra de construcción.

*Última modificación de este documento: 04 de junio de 2017*

## Resum

El present document reflexa la realitat constructiva d'una nau industrial de confecció de vestits de núvia. Partint de les premisses imposades per la propietat i d'un emplaçament escollit prèviament per la mateixa, es desenvolupa el procés complet d'execució de la nau, el qual inclou: un capítol preliminar de demolició, un capítol de disseny arquitectònic i constructiu de l'edifici i, finalment, un capítol de disseny i dimensionament de les instal·lacions requerides per l'activitat. A mode de resum, es tractaran les següents instal·lacions: sistemes de protecció contra incendis, fontaneria, sanejament, climatització i ventilació, il·luminació, electricitat i solar fotovoltaica.

Se cita i s'aplica tota la legislació vigent, tant a nivell estatal com a nivell autonòmic i municipal.

S'adjunta documentació gràfica, plec de condicions tècniques, amidaments i pressupost, annexos de càlcul i fitxes justificatives del Codi Tècnic de l'Edificació.

No és objecte d'aquest projecte analitzar ni calcular l'estructura de l'edifici, així com tampoc explicar el procés de tramitació previ que requereix tota obra de construcció.

*Darrera modificació d'aquest document: 04 de Juny de 2017*

## Abstract

This document reflects the constructive reality of an industrial unit dressmaking wedding dresses. Based on the premises imposed by the property and a site previously chosen by her, the complete execution process of the industrial unit is developed, which includes: a preliminary chapter of demolition, a chapter of architectural and constructive design of the building and, finally, a chapter of the design and sizing of the facilities required by the activity. To summarize, the following facilities are tackled: fire protection systems, plumbing, sanitation, air conditioning and ventilation, lighting, electricity and solar photovoltaic.

All current legislation is cited and applied, both at the state level and at the regional and municipal levels.

Graphic documentation, technical specifications, measurements and budget, calculation annexes and justifying sheets of the Technical Building Code are attached.

It is not the purpose of this project to analyse or calculate the structure of the building, nor to explain the process of previous processing that requires all construction work.

*Last update of this document: June 4, 2017*

# Índice

<b>RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>RESUM</b>	<b>2</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>3</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>17</b>
1.1. Motivación del trabajo.....	17
1.2. Objetivos del trabajo .....	19
1.3. Alcance del trabajo.....	20
1.4. Antecedentes .....	21
1.5. Planificación inicial.....	22
1.6. Softwares utilizados.....	23
1.6.1. Autodesk Revit.....	23
1.6.2. CYPE .....	23
<b>2. EMPLAZAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO</b>	<b>25</b>
<b>3. PROMOTOR DEL PROYECTO</b>	<b>27</b>
<b>4. CONSTRUCTOR DEL PROYECTO</b>	<b>28</b>
<b>5. PROPIETARIO Y USUARIO DE LA NAVE PROYECTADA</b>	<b>29</b>
<b>6. PROGRAMA DE NECESIDADES DEL CLIENTE</b>	<b>30</b>
<b>CAPÍTULO I: DEMOLICIONES PREVIAS DEL TERRENO</b>	<b>32</b>
<b>7. ANTECEDENTES</b>	<b>33</b>
<b>8. OBJETO</b>	<b>34</b>
<b>9. NORMATIVA APLICABLE</b>	<b>35</b>
<b>10. CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO A DEMOLER</b>	<b>36</b>
<b>11. SISTEMA DE DEMOLICIÓN</b>	<b>37</b>
<b>12. MÉTODOS DE TRABAJO</b>	<b>38</b>
<b>13. PROCESO DE DEMOLICIÓN</b>	<b>40</b>
<b>14. GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>41</b>
<b>CAPÍTULO II: DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y CONSTRUCTIVO DEL EDIFICIO</b>	<b>42</b>
<b>15. NORMATIVA DE APLICACIÓN</b>	<b>43</b>
<b>16. OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA</b>	<b>44</b>

<b>17. DISEÑO ARQUITECTÓNICO</b>	<b>45</b>
<b>18. SUPERFICIES CONSTRUIDAS</b>	<b>50</b>
<b>19. SUPERFICIES ÚTILES</b>	<b>53</b>
<b>20. CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA DEL EDIFICIO</b>	<b>56</b>
<b>21. CERRAMIENTOS EXTERIORES</b>	<b>57</b>
<b>22. FORJADOS Y FALSOS TECHOS</b>	<b>58</b>
<b>23. PARTICIONES INTERIORES</b>	<b>59</b>
<b>24. CARPINTERÍA Y VIDRIOS</b>	<b>60</b>
<b>25. ESCALERAS Y PASARELAS</b>	<b>62</b>
<b>26. CUMPLIMIENTO DEL CTE</b>	<b>63</b>
<b>27. SEGURIDAD FRENTE AL IMPACTO DE RAYOS</b>	<b>65</b>
27.1. Criterio del procedimiento de verificación	66
27.2. Cálculo de la frecuencia esperada de impactos ( $N_e$ )	67
27.3. Cálculo del riesgo admisible ( $N_a$ )	70
27.4. Eficacia requerida ( $E$ )	72
<b>CAPÍTULO III: DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DEL EDIFICIO</b>	<b>73</b>
<b>28. SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>	<b>74</b>
28.1. Normativa de aplicación	75
28.2. Clasificación del edificio	76
28.3. Sectores de incendio	77
28.4. Cálculo del nivel de riesgo intrínseco de incendio	82
28.5. Cálculo de la ocupación real	84
28.6. Cálculo de la ocupación de evacuación	87
28.7. Aplicación del CTE para el sector de incendio 1	88
28.7.1. Requisitos constructivos	88
28.7.2. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios	89
28.7.3. Evacuación de emergencia	91
28.8. Aplicación del RSCIEI para el sector de incendio 2	92
28.8.1. Cálculo del nivel intrínseco	92
28.8.2. Requisitos constructivos	92
28.8.3. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios	93

28.8.4. Evacuación de emergencia .....	95
28.9. Aplicación del RSCIEI para el sector de incendio 3 .....	97
28.9.1. Cálculo del nivel intrínseco .....	97
28.9.2. Requisitos constructivos.....	97
28.9.3. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios.....	97
28.9.4. Evacuación de emergencia .....	98
<b>29. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA .....</b>	<b>99</b>
29.1. Normativa aplicable.....	100
29.2. Planteamiento de alternativas y solución adoptada .....	101
29.3. Descripción de la instalación.....	102
29.3.1. Acometida.....	102
29.3.2. Tubo de alimentación .....	102
29.3.3. Preinstalación de contador.....	102
29.3.4. Tuberías de distribución.....	102
29.3.5. Producción de Agua Caliente Sanitaria.....	103
29.4. Dimensionamiento de la instalación .....	104
29.4.1. Condiciones mínimas de suministro .....	104
29.4.2. Método de dimensionamiento de los tramos .....	104
29.4.3. Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace .....	107
29.4.4. Aislamiento térmico .....	107
29.5. Resultados .....	108
29.5.1. Acometida.....	108
29.5.2. Tubo de alimentación .....	108
29.5.3. Instalación interior.....	109
29.5.4. Aislamiento térmico .....	109
<b>30. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO .....</b>	<b>111</b>
30.1. Normativa aplicable.....	112
30.2. Red de evacuación de aguas residuales .....	113
30.2.1. Descripción de la instalación.....	113
30.2.2. Dimensionamiento de la instalación .....	114
30.2.3. Resultados.....	118
30.3. Red de evacuación de aguas pluviales .....	122
30.3.1. Descripción de la instalación.....	122
30.3.2. Dimensionamiento de la instalación .....	123
30.3.3. Resultados.....	126
<b>31. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN .....</b>	<b>128</b>

31.1. Normativa aplicable.....	129
31.2. Cargas térmicas de los recintos.....	130
31.2.1. Introducción .....	130
31.2.2. Tipos de cargas térmicas .....	130
31.2.3. Datos iniciales para el cálculo de cargas térmicas.....	131
31.2.4. Cálculo de cargas térmicas de refrigeración.....	132
31.2.5. Cálculo de cargas térmicas de calefacción .....	136
31.2.6. Resultados de las cargas térmicas.....	138
31.3. Planteamiento de alternativas y solución adoptada .....	139
31.4. Descripción de la instalación de climatización .....	140
31.4.1. Tipología de instalación.....	140
31.4.2. Unidad de producción de climatización.....	140
31.4.3. Unidades de intercambio de climatización .....	140
31.4.4. Tuberías de agua.....	141
31.4.5. Conductos de aire.....	141
31.4.6. Elementos terminales de aireación.....	142
31.4.7. Emisores térmicos para calefacción de aseos.....	142
31.5. Descripción de la instalación de ventilación.....	143
31.5.1. Sistema de extracción de aseos y de comedor .....	143
31.5.2. Sistema de extracción de vestuarios .....	143
31.5.3. Sistemas de ventilación con recuperación de calor.....	143
31.5.4. Sistema de ventilación del aparcamiento .....	144
31.6. Dimensionamiento de la instalación .....	145
31.6.1. Cálculo del sistema de conducción de agua .....	145
31.6.2. Cálculo del sistema de conducción de aire.....	146
31.7. Cálculos de la instalación .....	149
<b>32. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN .....</b>	<b>150</b>
32.1. Definiciones previas .....	151
32.1.1. Flujo luminoso .....	151
32.1.2. Nivel de iluminación .....	151
32.2. Zonas de iluminación de la nave .....	152
32.3. Niveles de iluminación de cada zona .....	153
32.4. Descripción de la instalación.....	154
32.4.1. Sistemas de iluminación natural .....	154
32.4.2. Sistemas de Iluminación artificial .....	155
32.5. Dimensionamiento de la instalación.....	156
32.5.1. Índice del local (k).....	156

32.5.2. Número de puntos de cálculo .....	156
32.5.3. Factor de mantenimiento previsto (Fm).....	157
32.5.4. Iluminancia media mantenida (Em) .....	157
32.5.5. Índice de deslumbramiento (UGR).....	158
32.5.6. Rendimiento de color (Ra).....	158
32.5.7. Eficiencia energética de la instalación (VEEI).....	159
32.6. Cálculos de la instalación .....	160
<b>33. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD .....</b>	<b>161</b>
33.1. Normativa aplicable.....	162
33.2. Datos de la instalación.....	163
33.3. Descripción de la instalación.....	164
33.3.1. Alimentación .....	164
33.3.2. Punto de conexión.....	164
33.3.3. Conjunto de protección y medida.....	164
33.3.4. Derivación individual .....	164
33.3.5. Cuadro General de Distribución (CGD) .....	165
33.3.6. Conductores.....	165
33.3.7. Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI).....	165
33.3.8. Compensación de reactiva.....	166
33.3.9. Puesta a tierra.....	166
33.3.10.Red de tierra.....	167
33.4. Dimensionamiento de la instalación.....	168
33.4.1. Potencia total prevista.....	168
33.4.2. Sección de las líneas .....	169
33.4.3. Elementos de protección del circuito.....	174
33.5. Cálculos de la instalación .....	180
<b>34. INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA .....</b>	<b>181</b>
34.1. Antecedentes .....	182
34.2. Normativa aplicable.....	183
34.3. Justificación de cumplimiento de la sección HE4 del CTE.....	184
34.4. Descripción de la instalación.....	193
34.4.1. Paneles fotovoltaicos.....	194
34.4.2. Estructura de soporte .....	195
34.4.3. Sistema de seguimiento solar MPPT .....	196
34.4.4. Inversor.....	196
34.4.5. Cableado .....	197
34.4.6. Protecciones y puesta a tierra.....	197



34.5. Dimensionamiento de la instalación.....	199
34.5.1. Conexionado entre los módulos fotovoltaicos .....	199
34.6. Cálculo de las pérdidas de la instalación .....	200
34.6.1. Pérdidas de cableado.....	200
<b>35. ANÁLISIS AMBIENTAL .....</b>	<b>202</b>
35.1. Ahorro de emisiones que supone la instalación solar fotovoltaica.....	203
35.2. Emisiones atribuibles al consumo eléctrico de la nave.....	203
35.3. Emisiones causadas por la construcción de la nave .....	204
<b>36. PRESUPUESTO Y ANÁLISIS ECONÓMICO .....</b>	<b>207</b>
<b>37. CONCLUSIONES .....</b>	<b>211</b>
<b>38. REFERENCIAS .....</b>	<b>213</b>
<b>39. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>215</b>
<b>40. ANEXO 1. DIAGRAMA DE GANTT</b>	
<b>41. ANEXO 2. FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL CTE</b>	
<b>42. ANEXO 3. PLIEGOS DE CONDICIONES TÉCNICAS</b>	
<b>43. ANEXO 4. CÁLCULOS DE DIMENSIONAMIENTO</b>	
<b>44. ANEXO 5. MEDICIONES Y PRESUPUESTO</b>	
<b>45. ANEXO 6. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA</b>	

## Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de barras del PIB porcentual español por sectores para el año 2016	18
Figura 2. Emplazamiento de la nave (Fuente: Google Earth)	25
Figura 3. Características del terreno de la nave (Fuente: Mapa cartográfico del Ayuntamiento de Sabadell)	26
Figura 4. Fotografía real del estado del terreno (Fuente: Google Maps)	33
Figura 5. Demolición con cizalla hidráulica (Fuente [2])	38
Figura 6. Demolición por corte y perforación (Fuente [3])	39
Figura 7. Distribución interior de la planta -1 del edificio	46
Figura 8. Distribución interior de la planta baja del edificio	47
Figura 9. Distribución interior de la planta primera del edificio	48
Figura 10. Vista 3-D del edificio	49
Figura 11. Mapa de densidad de impactos de rayos sobre el terreno	67
Figura 12. Método de cálculo del área de captura equivalente de rayos	68
Figura 13. Situación del edificio frente a los establecimientos colindantes	76
Figura 14. Sector de incendio 3	81
Figura 15. Unidad de intercambio de climatización tipo cassette (Fuente [5])	141
Figura 16. Unidad de intercambio de climatización tipo fancoil (Fuente [6])	141
Figura 17. Rejilla de climatización (Fuente: CYPE)	142

Figura 18. Difusores rotacionales de dimatización (Fuente: CYPE)	142
Figura 19. Esquema de la instalación solar fotovoltaica (Fuente: oferta CIRCUTOR)	193
Figura 20. Evolución de la concentración de CO <sub>2</sub> en la atmósfera en ppm (Fuente: [10])	202
Figura 21. Gráfico de emisiones de CO <sub>2</sub> vinculados a la construcción de la nave	206
Figura 22. Presupuesto de la nave por capítulos	208

## Índice de tablas

Tabla 1. Valores del PIB español por sectores para el año 2016 (Fuente: INE)	17
Tabla 2. Características tipológicas del edificio a demoler	36
Tabla 3. Características de las marquesinas a desmantelar	36
Tabla 4. Tabla de superficies construidas	52
Tabla 5. Tabla de superficies útiles	55
Tabla 6. Valores del coeficiente $C_1$ de verificación contra el impacto del rayo	68
Tabla 7. Valores del coeficiente $C_2$ de verificación contra el impacto del rayo	70
Tabla 8. Valores del coeficiente $C_3$ de verificación contra el impacto del rayo	70
Tabla 9. Valores del coeficiente $C_4$ de verificación contra el impacto del rayo	70
Tabla 10. Valores del coeficiente $C_5$ de verificación contra el impacto del rayo	71
Tabla 11. Niveles de protección contra el rayo según la eficiencia requerida	72
Tabla 12. Espacios del sector de incendio 1	77
Tabla 13. Espacios del sector de incendio 2	79
Tabla 14. Espacios del sector de incendio 3	81
Tabla 15. Niveles de riesgo intrínseco de un sector de incendio	83
Tabla 16. Cálculo de la ocupación real de la nave	85
Tabla 17. Condiciones mínimas de suministro de agua	104
Tabla 18. Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos	107

Tabla 19. Resultados de cálculo para la acometida de suministro de agua _____	108
Tabla 20. Resultados de cálculo para el tubo de alimentación de suministro de agua _____	108
Tabla 21. Resultados de cálculo para la instalación interior de suministro de agua _____	109
Tabla 22. Unidades de desagüe y diámetros mínimos para la red de pequeña evacuación _____	114
Tabla 23. Dimensionado de los ramales de colectores de evacuación de aguas residuales _____	115
Tabla 24. Dimensionado de las bajantes de evacuación de aguas residuales _____	115
Tabla 25. Dimensionado de los colectores de evacuación de aguas residuales _____	116
Tabla 26. Resultados de la red de pequeña evacuación de aguas residuales _____	119
Tabla 27. Resultados de las bajantes de evacuación de aguas residuales _____	119
Tabla 28. Resultados de los colectores de evacuación de aguas residuales _____	120
Tabla 29. Resultados de las arquetas de evacuación de aguas residuales _____	121
Tabla 30. Dimensionado de la red de pequeña evacuación de aguas pluviales _____	123
Tabla 31. Dimensionado de las bajantes de evacuación de aguas pluviales _____	123
Tabla 32. Dimensionado de los colectores de evacuación de aguas pluviales _____	124
Tabla 33. Resultados de las bajantes de evacuación de aguas pluviales _____	126
Tabla 34. Resultados de los colectores de evacuación de aguas pluviales _____	127
Tabla 35. Contribución de los elementos constructivos en el cálculo de las cargas térmicas _____	131
Tabla 36. Coeficientes de mayoración para el cálculo de cargas térmicas de calefacción _____	137
Tabla 37. Temperatura de contacto con el terreno en función de la temperatura exterior _____	137

Tabla 38. Valores de rugosidad absoluta en función del material en conductos de agua	145
Tabla 39. Valores de rugosidad absoluta en función del material en conductos de aire	147
Tabla 40. Número mínimo de puntos a considerar para el cálculo de iluminación	156
Tabla 41. Factor de mantenimiento de la instalación de iluminación	157
Tabla 42. Coeficientes de reflexión estandarizados	157
Tabla 43. Rangos del índice de deslumbramiento (UGR)	158
Tabla 44. Factor de acumulación instalación eléctrica	168
Tabla 45. Estimación de la reactancia de los cables	171
Tabla 46. Constante k de cables eléctricos	175
Tabla 47. Curvas de disparo electromagnético de los interruptores automáticos	176
Tabla 48. Constante k de cables eléctricos	177
Tabla 49. Coordenadas geográficas del emplazamiento	184
Tabla 50. Radiación diaria promedio sobre superficie horizontal del emplazamiento	185
Tabla 51. Demanda de ACS de la nave	187
Tabla 52. Demanda energética anual de ACS de la nave	188
Tabla 53. Horas solares pico de la instalación fotovoltaica	190
Tabla 53. Cobertura de ACS de la instalación fotovoltaica	191
Tabla 54. Comparación de las emisiones de CO <sub>2</sub> de las tecnologías termosolar y fotovoltaica	192
Tabla 55. Características de los módulos fotovoltaicos	194

Tabla 56. Características del inversor fotovoltaico _____	196
Tabla 57. Pérdidas por efecto Joule en el cableado de fotovoltaica _____	201
Tabla 58. Emisiones de CO <sub>2</sub> equivalentes en la construcción de la nave _____	205
Tabla 58. Presupuesto de la nave por capítulos _____	207





# 1. Introducción

## 1.1. Motivación del trabajo

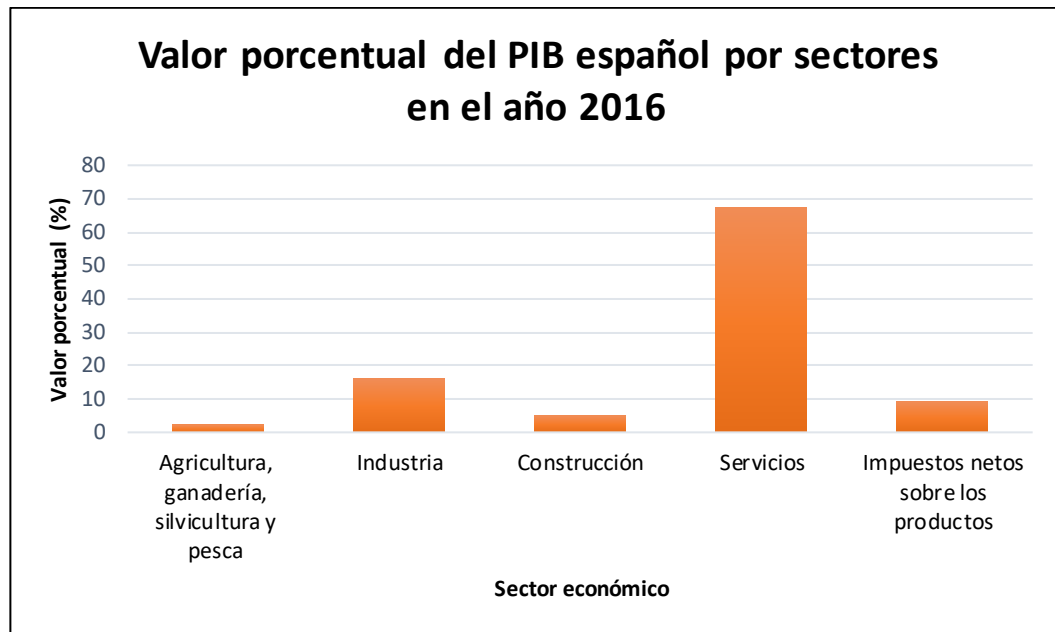
Según la referencia [1], “el Producto Interior Bruto (PIB) es un indicador económico que refleja la producción total de bienes y servicios asociada a un país durante un determinado periodo de tiempo. Este indicador se emplea a nivel internacional para valorar la actividad económica o riqueza de cada país”.

Partiendo de los datos registrados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), el Producto Interior Bruto español presenta los siguientes números por lo que se refiere a cada sector económico en el último año:

Sector económico	Año 2016	
	Valor económico del PIB español (M€)	Valor porcentual del PIB español (%)
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	26.028	2,34 %
Industria	179.527	16,12 %
Construcción	56.540	5,08 %
Servicios	748.911	67,24 %
Impuestos netos sobre los productos	102.845	9,22 %
PIB TOTAL	1.113.851	100,00 %

**Tabla 1. Valores del PIB español por sectores para el año 2016 (Fuente: INE)**

Representando gráficamente la tabla anterior, se puede obtener el siguiente diagrama de barras:



**Figura 1. Diagrama de barras del PIB porcentual español por sectores para el año 2016**

Como se puede observar, España es un país donde predomina, de forma absoluta, el sector terciario o de los servicios, un sector que representa casi el 70% del PIB español actualmente.

No obstante, el sector secundario o de la industria, que comprende tanto las actividades de producción de bienes industriales como la construcción y la producción de energía, representa un peso muy importante en el PIB del país, aproximadamente de un 20%.

En términos monetarios, el sector industrial genera un PIB de unos 240.000 millones de euros.

Teniendo en cuenta los números expuestos, se considera fundamental contribuir con un sector tan importante como es el sector industrial en España.

El presente proyecto trata sobre la construcción de una nave industrial para confección de vestidos de novia, una fábrica que se emplazará en Sabadell y que explotará la empresa textil YolanCris.

Mediante la realización de este proyecto, se contribuye tanto al sector de la construcción como al sector de la producción textil.

## **1.2. Objetivos del trabajo**

El objetivo global del presente proyecto consiste en analizar la ejecución e implantación de una nave industrial para confección de vestidos de novia, amén de la totalidad de las instalaciones que formarán parte de la misma.

Para el correcto desarrollo del proyecto, se divide el análisis en tres ámbitos, que incluyen:

- Un capítulo previo de demoliciones.
- Un capítulo de diseño arquitectónico y constructivo de la nave.
- Un capítulo central de diseño y dimensionamiento de las instalaciones de la nave.

Como objetivo general, se pretende enmarcar dentro de la legalidad española la ejecución de la totalidad de la nave.

En cuanto al primer capítulo, el objeto básico es estudiar las tareas a realizar para acondicionar un terreno en el que se va a construir una nave industrial.

Por lo que se refiere al segundo capítulo, se pretende analizar el diseño arquitectónico y constructivo de una nave industrial, partiendo del programa de necesidades del cliente y teniendo en cuenta criterios tanto técnicos como económicos.

En referencia al tercer capítulo, el objeto es realizar un correcto diseño y dimensionamiento de las instalaciones que formarán parte de la nave industrial, reflejando los criterios tenidos en cuenta en cada caso y desglosando las características de cada una de ellas.

### **1.3. Alcance del trabajo**

El presente proyecto abarca tres grandes áreas relacionadas con el proceso de construcción de una nave industrial: la fase previa de acondicionamiento del terreno, que incluye un capítulo preliminar de demoliciones a realizar en el mismo; la fase de construcción y ejecución de la propia nave, que recoge todo el proceso de diseño arquitectónico y constructivo del edificio; y la fase de diseño y dimensionamiento de las instalaciones que formarán parte del complejo industrial.

Cualquier tipo de proyecto enmarcado en un país reglado debe cumplir con la legislación vigente del mismo, ya sea a nivel estatal como a nivel autonómico o municipal. Por este motivo, una vez ideado un proyecto, lo primero que debe hacerse es analizar todo el ámbito legal relacionado directa e indirectamente con éste.

En el caso de la implantación y ejecución de una nave industrial, hay que tener en cuenta desde la Ley de Urbanismo del municipio donde se emplazará la nave, leyes de edificación o leyes específicas de dimensionamiento de instalaciones, hasta leyes de prevención de riesgos.

En este proyecto, se cita la normativa de obligado cumplimiento para cada capítulo, tanto a nivel estatal como a nivel autonómico y municipal.

Por lo que se refiere al capítulo previo de demoliciones, se analiza el terreno del que se dispone y las actuaciones a realizar para acondicionarlo de forma correcta.

En cuanto al capítulo de construcción, se diseña el edificio en correspondencia con las peticiones del cliente, teniendo en cuenta tanto criterios técnicos como económicos.

Finalmente, en relación al capítulo de dimensionamiento de las instalaciones, se diseñan parte de las instalaciones que formarán parte del complejo industrial, lo cual engloba: sistemas de protección contra incendios, fontanería, saneamiento, climatización y ventilación, iluminación, electricidad y solar fotovoltaica.

## 1.4. Antecedentes

YolanCris es una empresa textil que tiene su origen en el año 2005 y que nace con el objetivo de revolucionar la moda nupcial.

Tiene su sede en L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona) y está fundada por Yolanda y Cristina, dos hermanas que crecieron rodeadas de tul y seda en la que fue la primera tienda especializada en vestidos de novia de Sabadell, que su madre regentó durante muchos años.

Cristina estudió Ciencias Empresariales y Yolanda Diseño. Fundaron la marca para ofrecer moda nupcial innovadora y vanguardista. Además de moda nupcial, también diseñan vestidos de fiesta y zapatos.

En 2014, YolanCris incrementó sus ventas en un 30% respecto al año anterior, llegando a facturar hasta 3,5 millones de euros. Fue entonces cuando se plantearon trasladar su sede a Sabadell, donde poder albergar una fábrica de confección y un conjunto de oficinas más grande y todo recogido en una única nave industrial, que es la que se diseña en el presente proyecto.

En la actualidad, YolanCris tiene una influencia muy notable en el mundo de la moda. Participa en actos tan importantes como la Semana Internacional Nupcial de Nueva York o la Semana de la Moda de París, y viste a mujeres tan influyentes como Lady Gaga o Beyoncé. Tiene presencia en más de 220 tiendas en 40 países.

Este proyecto se realiza gracias al acuerdo entre la Universidad Politécnica de Catalunya y la empresa Alartecnia Ingeniería, SLP.

## **1.5. Planificación inicial**

A fin de planificar de forma correcta la realización del presente proyecto, se elabora un diagrama de Gantt con todas las fases que formarán parte del mismo, así como con su duración y correlación.

En el correspondiente anexo de esta memoria, se adjunta dicho diagrama de Gantt.

## 1.6. Softwares utilizados

Para la ejecución del presente proyecto, se utilizan dos softwares informáticos, los cuales se introducen a continuación.

### 1.6.1. Autodesk Revit

Autodesk Revit es un software de modelado arquitectónico y constructivo, desarrollado por Autodesk, con lanzamiento inicial en el año 2000.

Se basa en la tecnología BIM (*Building Information Modeling*), una herramienta de dibujo asistido que permite al usuario diseñar construcciones mediante objetos inteligentes en tres dimensiones y a tiempo real.

Es un software que optimiza el proceso de diseño arquitectónico y constructivo de un edificio, ya que permite una coordinación completa entre todas sus áreas, es decir, un cambio efectuado en una vista del proyecto se efectúa en todo lo que a éste respecta.

Además, permite compartir proyectos a tiempo real, lo cual resulta imprescindible en el caso de que en un proyecto intervengan varios profesionales, como pueden ser arquitectos, constructores, instaladores, etc., con el fin de mantener la integridad del proyecto.

En el presente proyecto, se utiliza Autodesk Revit para el diseño arquitectónico y constructivo de la nave de estudio.

### 1.6.2. CYPE

CYPE es un software de Arquitectura, Ingeniería y Construcción, desarrollado por la compañía alicantina CYPE Ingenieros, S.A., con lanzamiento inicial para Windows en el año 1997.

Es una herramienta informática muy amplia, con varios módulos asociados. La gran ventaja que conlleva el uso de este programa es que incorpora toda la normativa española de construcción, edificación e implementación de instalaciones, además de generar planos, mediciones y presupuestos de forma coordinada en la realización de un proyecto.

La compañía divide la acción de su software en cuatro ámbitos: el ámbito de cálculo estructural, el ámbito de dimensionamiento de instalaciones, el ámbito de gestión de proyectos y el ámbito de preparación de documentación.

En este caso, se utiliza un módulo denominado CYPECAD MEP, para el diseño y el dimensionamiento de las instalaciones en general, un módulo denominado CYPELEC REBT, para el dimensionamiento de la instalación eléctrica en particular, y un módulo denominado Arquímedes, un generador de mediciones y presupuestos.

Adicionalmente, para este proyecto se establece una vinculación entre el software Autodesk Revit y el módulo Arquímedes de CYPE, de forma que mediante la asignación de códigos BIM, todo lo que se diseña en Revit aparece con su correspondiente medición y presupuesto en Arquímedes.



## 2. Emplazamiento y características del terreno

La nave industrial objeto del presente proyecto se emplaza en:

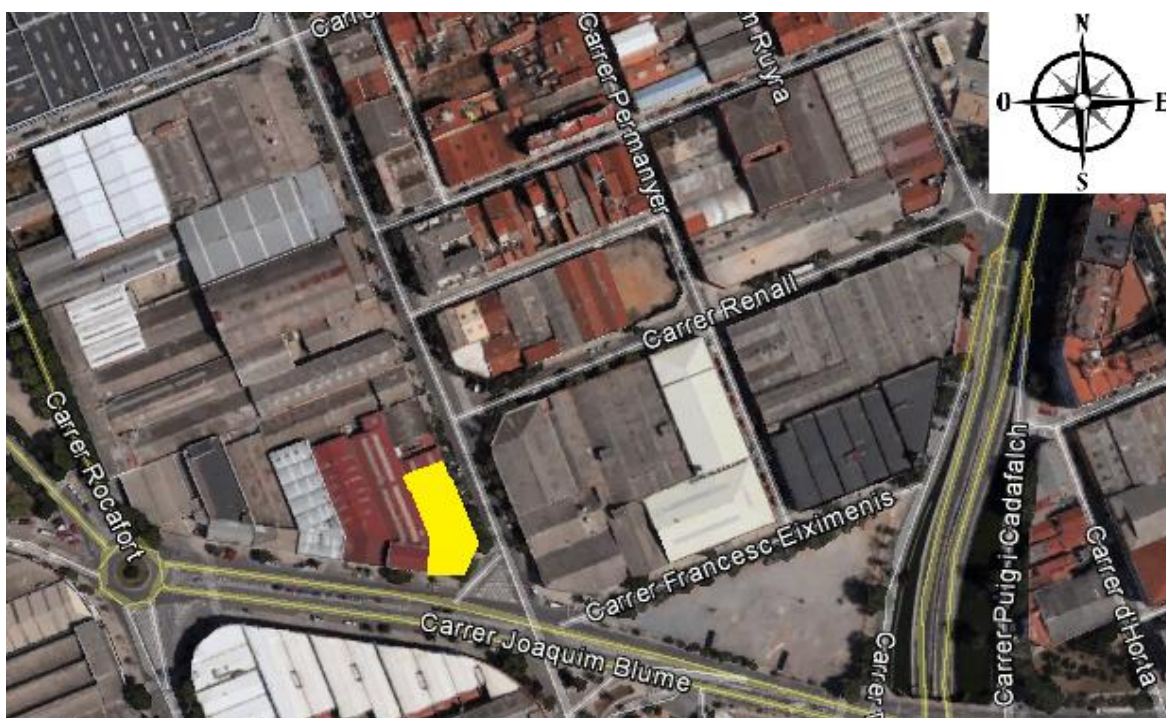
Calle Joaquim Blume, núm. 2.

Sabadell (Barcelona).

Código Postal: 08205.

Referencia Catastral: 5087027DF2958H0001KE

A continuación, se adjunta una imagen donde se observa el emplazamiento de la nave:



**Figura 2. Emplazamiento de la nave (Fuente: Google Earth)**

El terreno donde se emplazará la nave está clasificado como urbano y situado en zona industrial.

Seguidamente, se adjunta una imagen que muestra las características y dimensiones del terreno de la nave:



**Figura 3. Características del terreno de la nave (Fuente: Mapa cartográfico del Ayuntamiento de Sabadell)**

Como se puede observar, el terreno limita con la calle Joaquim Blume por el sur, con la calle Raimon Casellas por el este, y con edificaciones colindantes por el norte y por el oeste.

En el volumen de documentación gráfica de este proyecto, se aporta un plano de situación y emplazamiento a escala.

### 3. Promotor del proyecto

Según la Ley de Ordenación en la Edificación (LOE), se define al promotor de un proyecto como “una persona física o jurídica, pública o privada, que, de una manera individual o colectiva, decide, impulsa, programa y financia una obra de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título”.

Los datos generales del promotor de este proyecto son:

- Razón social: INVERSIONS SOLUPA, S.L.
- CIF: B66646480
- Dirección social: Ronda Zamenhoff, núm. 100  
08208, Sabadell (Barcelona)
- Teléfono: 932 969 468

## 4. Constructor del proyecto

Según la Ley de Ordenación en la Edificación (LOE), se define al constructor de un proyecto como “un agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al proyecto y al contrato”.

Los datos generales del constructor de este proyecto son:

- Razón social: SEINCO VALLÉS, S.L.
- CIF: B65457020
- Dirección social: Carretera de Terrassa, núm. 60  
08201, Sabadell (Barcelona)
- Teléfono: 937 178 176

## 5. Propietario y usuario de la nave proyectada

El propietario y usuario de la nave que se proyecta en esta memoria se puede definir como la persona física o jurídica que adquirirá y usará el bien inmueble de forma posterior a la construcción del mismo.

Los datos generales del propietario y usuario de este proyecto son:

- Razón social: ATELIER YOLANCRIS, S.L.
- CIF: B62152897
- Dirección social: Ronda Zamenhoff, núm. 100  
08208, Sabadell (Barcelona)
- Teléfono: 937 270 693

## 6. Programa de necesidades del cliente

Tras varias reuniones concertadas entre la ingeniería y la propiedad, se recogen una serie de necesidades a satisfacer con respecto a las características constructivas de la nave, el diseño arquitectónico de la misma y el listado de servicios relacionados con las instalaciones que ésta debe disponer.

1. Primeramente, en cuanto al emplazamiento de la nave, éste queda fijado por la propiedad, que decide adquirirlo tras satisfacer varios requisitos imprescindibles:
  - a. Situación del terreno dentro de un polígono industrial.
  - b. Ubicación visible tanto por automóviles como por personas para publicitar la marca.
  - c. Buena comunicación tanto con los ferrocarriles catalanes como con los trenes de Renfe, así como gran proximidad con la Gran Vía de Sabadell, que conecta con la autovía C-58.
  - d. Dimensiones del terreno adecuadas para la tipología de edificio a construir, que incluso se sobredimensiona para la capacidad actual de la empresa.
2. Por lo que se refiere a la estructura de la nave, se decide optar por el uso de pilares de hormigón armado, fachadas con paneles prefabricados de hormigón, medianeras con pared de bloque de hormigón y cubierta tipo Deck.
3. En relación al diseño arquitectónico de la nave, la propiedad desea disponer de los siguientes espacios, a dimensionar de acuerdo con la ocupación real de la misma:
  - a. Zona de producción industrial: espacio diáfano donde incorporar máquinas de corte, máquinas de coser, etc.
  - b. Un aseo ubicado en zona industrial, pequeño, que pueda ser utilizado tanto por hombres como por mujeres que trabajen en fábrica (se debe considerar que, en la actualidad, únicamente trabajan mujeres en la compañía).
  - c. Zona de diseño: recinto con mesas de trabajo y buena iluminación a fin de poder diseñar nuevos vestidos.
  - d. Sala de destajistas: sala en la cual se prevé mantener encuentros con empresas proveedoras, con tal de observar nuevos materiales y nuevas propuestas o de solicitar nuevos pedidos.
  - e. Sala “show room”: sala donde se prevé mantener encuentros con clientes, a fin de mostrar e intentar vender nuevos diseños.
  - f. Un cuarto de limpieza, donde ubicar un fregadero industrial y una lavadora industrial.
  - g. Vestuarios masculino y femenino independientes y con una ducha en cada uno de ellos.
  - h. Aseos masculinos y femeninos para empleados de oficina.

- i. Un comedor con nevera, microondas y mesas, tanto para comer como para descansar.
  - j. Dos despachos para las dos propietarias de la empresa.
  - k. Una sala de reuniones, para mantener reuniones a nivel interno.
  - l. Una zona diáfana de oficinas para administración.
  - m. Una oficina de comerciales aislada de la oficina de administración, debido al elevado ruido que desprenden éstos al trabajar.
  - n. Un vestíbulo con expositor situado en la entrada de la nave, donde poder exhibir nuevos diseños.
4. En cuanto a las instalaciones de la nave, la propiedad desea:
- a. Cumplir todo lo dispuesto por normativa en lo que se refiere a sistemas de protección contra incendios.
  - b. Disponer de agua potable, tanto fría como caliente, en lavabos y duchas.
  - c. Climatizar no solamente la zona de oficinas, comedor y vestuarios de la nave, sino también la zona de producción industrial.
  - d. Mantener unos buenos niveles de iluminación, sobretodo en la zona de producción industrial, la zona de diseño y la zona de oficinas.
  - e. Disponer de una instalación eléctrica adecuada para satisfacer el consumo de la nave.

## **Capítulo I: demoliciones previas del terreno**





## 7. Antecedentes

A fin de poder realizar la construcción de la nave en el solar del que se dispone, se debe acondicionar el terreno.

Para ello, es necesario ejecutar un proyecto de demolición de carácter previo, el cual debe incluir:

1. Demolición completa de un edificio construido en un extremo del solar.
2. Desmantelamiento de tres líneas de marquesinas de un antiguo aparcamiento.

Para hacer más comprensible lo expuesto anteriormente, se adjunta una imagen que muestra tanto el edificio a demoler (1) como las marquesinas a desmantelar (2):



**Figura 4. Fotografía real del estado del terreno (Fuente: Google Maps)**

## **8. Objeto**

El presente capítulo tiene por objeto suministrar la información necesaria para llevar a cabo la demolición completa del edificio que ocupa parcialmente el solar y el desmantelamiento de las marquesinas del antiguo aparcamiento, cumpliendo con la normativa vigente y sin poner en riesgo el estado de las edificaciones colindantes.

Para ello, se define el sistema de demolición, el método de trabajo y los medios a emplear para la total deconstrucción de la edificación.

## 9. Normativa aplicable

### **Normativa urbanística de ámbito local que regula la demolición:**

- Ordenanza Municipal Reguladora de los Expedientes Urbanísticos (OMREU).

### **Ley de Prevención de Riesgos Laborales:**

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

### **Reglamento de los Servicios de Prevención:**

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

### **Seguridad y Salud en los lugares de trabajo:**

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

### **Manipulación de cargas:**

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

### **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo:**

- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

### **Utilización de equipos de trabajo:**

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

### **Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción:**

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

## 10. Características del edificio a demoler

Las características tipológicas del edificio a demoler se resumen en la siguiente tabla:

Tipología del edificio según su uso	Almacén industrial
Situación con respecto a los edificios colindantes	Con una pared medianera
Número de plantas sobre rasante	1
Número de plantas bajo rasante	0
Altura sobre rasante (m)	8,00
Profundidad bajo rasante (m)	0,00
Superficie útil total (m <sup>2</sup> )	205,00
Superficie construida total (m <sup>2</sup> )	226,84
Volumen total (m <sup>3</sup> )	1.659,74

**Tabla 2. Características tipológicas del edificio a demoler**

Por lo que se refiere a las marquesinas del antiguo aparcamiento:

	Marquesina 1	Marquesina 2	Marquesina 3
Superficie en planta (m <sup>2</sup> )	21,79	50,57	73,6

**Tabla 3. Características de las marquesinas a dismantelar**

## 11. Sistema de demolición

En la elección del sistema de ejecución de la demolición, se tienen en cuenta los siguientes factores condicionantes:

- El estado general de conservación del edificio a demoler.
- Sus características constructivas, en especial el tipo de estructura.
- La seguridad de los trabajadores, transeúntes y edificaciones colindantes.
- El impacto medioambiental producido por la generación de polvo, ruidos y vibraciones.
- El volumen y las características de los residuos generados por la demolición.
- El estado de conservación de los edificios colindantes, en especial el de sus medianeras.
- La existencia de líneas aéreas de alta tensión en el radio de influencia de la zona de trabajo.

Valorando los condicionantes anteriores y las características del edificio a demoler, se opta por el sistema de demolición total por elementos.

En este caso, se abate la totalidad del sistema constructivo del edificio, pero este se abate por partes. Antes de eso, no obstante, se seleccionan y se retiran todos aquellos materiales que puedan revalorizarse.

En cuanto a las marquesinas, simplemente se desmantelan las tres líneas y se plantea la reutilización o el reciclaje de las mismas, lo cual no conlleva complejidad alguna.

## 12. Métodos de trabajo

La demolición se llevará a término mediante los siguientes métodos de trabajo:

### Con cizalla hidráulica

- El uso de este método ofrece una solución adecuada para los trabajos de demolición de estructuras robustas con presencia de hormigón y acero, reduciendo los riesgos derivados de la vibración que producen otros métodos con mecanismos de percusión.
- Consiste en la aplicación de la técnica por presión, mediante mandíbulas mecánicas intercambiables en forma de pinza demoledora, cizalla o mordazas hidráulicas, que se elegirán según la resistencia y características del elemento a demoler. Debido a su gran fuerza de tracción y ruptura, es necesario que las máquinas sobre las que vayan montadas tengan una gran estabilidad.



*Figura 5. Demolición con cizalla hidráulica (Fuente [2])*

### Por corte y perforación

- Se utilizará como complemento de otros métodos de demolición, para sacar partes enteras de los elementos de la demolición que lo requieran, mediante el uso de la sierra circular practicando cortes horizontales o verticales hasta una profundidad aproximada de 40 cm.
- Sus inconvenientes medioambientales destacables son: el consumo abundante de suministro de agua para el enfriamiento de las hojas diamantadas y la limitación del polvo, además de la contaminación acústica provocada por la emisión de ruidos de alta intensidad y frecuencia.



**Figura 6. Demolición por corte y perforación (Fuente [3])**

### Con herramientas manuales

- Este método de trabajo resulta efectivo para demoliciones de pequeña envergadura o como tarea preparatoria de otros métodos de demolición.
- Se utilizarán los martillos manuales neumáticos, eléctricos o hidráulicos, conjuntamente con la herramienta específica para demoliciones.

## 13. Proceso de demolición

Como criterio general, la demolición se efectuará siguiendo el orden inverso al que corresponde a la construcción de una obra nueva, procediendo desde arriba hacia abajo e intentando que la demolición se realice al mismo nivel, evitando la presencia de personas situadas en las proximidades de elementos que se derriben o vuelquen.

En la ejecución de la demolición, se tendrán presentes los siguientes principios o normas básicas:

- Se eliminarán y retirarán todos los elementos que dificulten el correcto desescombrado.
- El proceso de demolición comenzará por las plantas superiores, descendiendo planta a planta hasta la baja.
- Las plantas se aligerarán de forma simétrica, retirándose periódicamente los escombros para evitar sobrecargas no soportables por la estructura.
- Antes de demoler los elementos estructurales se aligerarán las cargas, retirándose los escombros que descansan sobre ellos.
- Los cuerpos volados o las vigas de grandes luces se apuntalarán cuando entrañen un riesgo excesivo.
- Se arriostrarán aquellos elementos que puedan sufrir empujes durante la ejecución de la demolición, como es el caso de los muros de sótano y las medianeras.
- En el caso de estructuras hiperestáticas, se demolerán en el orden en que se provoquen menores esfuerzos, flechas, giros y desplazamientos.



## **14. Gestión de residuos**

En el presente proyecto, todos los residuos generados serán tratados por un gestor de residuos autorizado.

El constructor de la obra será el responsable de realizar el estudio de gestión de residuos pertinente, así como de contratar a un gestor de residuos especializado en la materia.

## **Capítulo II: diseño arquitectónico y constructivo del edificio**



## 15. Normativa de aplicación

Para la construcción de la nave, se debe seguir la siguiente reglamentación:

### A nivel estatal:

- Código Técnico de la Edificación, satisfaciendo:
  - o Seguridad estructural.
  - o Seguridad en caso de incendio.
  - o Seguridad de utilización y accesibilidad.
  - o Higiene, salud y protección del medio ambiente.
  - o Protección frente al ruido.
  - o Ahorro de energía y aislamiento térmico.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales: Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.
- Reglamento de los Servicios de Prevención: Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Seguridad y Salud en los lugares de trabajo: Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Manipulación de cargas: Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo: Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.
- Utilización de equipos de trabajo: Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción: Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

### A nivel municipal:

- OMRITAUA: Ordenanza municipal reguladora de la intervención técnica y administrativa de los usos y las actividades en Sabadell.
- OMRE41: Ordenanza municipal reguladora de la edificación de Sabadell.

## 16. Obligaciones de la normativa urbanística

Según la legislación urbanística municipal de Sabadell:

- Clasificación del suelo: urbano.
- Zona de emplazamiento: zona industrial de Eixample (clave 5.2)
- Índice de edificabilidad máximo:  $2 \text{ m}^2$  de techo/ $\text{m}^2$  de suelo.
- Volumen máximo edificable:  $9 \text{ m}^3/\text{m}^2$  de suelo.
- Anchura mínima de fachada: 10 m.
- Altura máxima: 10,30 m.
- Aparcamiento: se requiere 1 plaza por cada 200  $\text{m}^2$  útiles en zona industrial y de oficinas.

En este caso, se cumple todo lo dispuesto en la normativa municipal de Sabadell.

## 17. Diseño arquitectónico

Para poder realizar el diseño arquitectónico del edificio, se parte de dos condiciones previas:

- El edificio debe ocupar y adaptarse en su totalidad a las dimensiones y forma del terreno.
- Se debe satisfacer el programa de necesidades del cliente en lo que a diseño arquitectónico se refiere.

Los límites exteriores del edificio son muy claros: las edificaciones colindantes, por un lado, y las calles Joaquim Blume y Raimon Casellas, por el otro.

Se decide ubicar la entrada principal de la nave en el chaflán orientado hacia la calle Joaquim Blume, debido a que ésta es la calle más transitada, lo cual permite:

- Publicitar la marca.
- No entorpecer la entrada de automóviles debido al tráfico de la calle.

Asimismo, se decide ubicar la entrada del aparcamiento en la calle Raimon Casellas, una calle poco transitada y que permite acceder a la nave de forma sencilla.

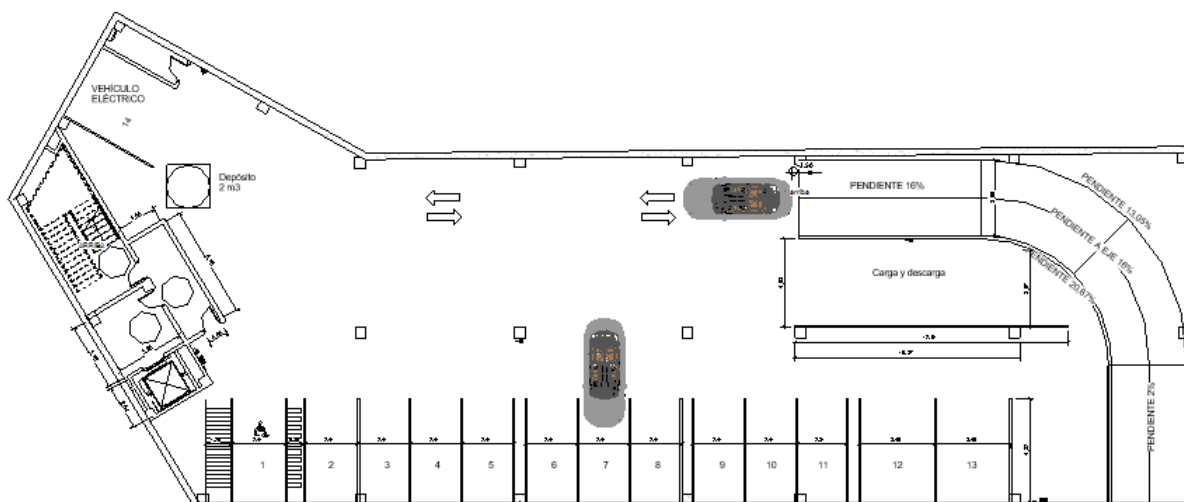
Teniendo en cuenta las restricciones impuestas por la normativa urbanística municipal de Sabadell, se decide construir tres plantas:

- Una planta situada bajo rasante, a 3,5 metros de profundidad, donde albergar el aparcamiento exigido por normativa.
- Una planta baja, sobre rasante, de 4,5 metros de altura, donde ubicar la zona de producción industrial.
- Una planta primera, sobre rasante, de 3,5 metros de altura, donde ubicar la zona de oficinas, la zona de servicios higiénicos y la zona de servicios generales.

La distribución interior del edificio se realiza, de forma consensuada con las propietarias de la nave, mediante diversas propuestas construidas con el software Revit, con las que se van puliendo detalles llegando a obtener lo que se desea desde el punto de vista práctico-económico.

Tras un largo proceso de diseño, se obtiene la distribución interior que se ilustra en los siguientes párrafos, en los cuales se adjuntan imágenes de todas las plantas del edificio:

## Planta -1



**Figura 7. Distribución interior de la planta -1 del edificio**

La planta -1 es donde se ubica la zona de aparcamiento de la nave. Esta zona dispone de:

- 12 plazas de aparcamiento para automóviles.
- 1 plaza para vehículo adaptado.
- 1 plaza para vehículo eléctrico.
- Zona de carga y descarga.

Para la accesibilidad de vehículos, se dispone de una puerta de garaje y de una rampa con una pendiente máxima del 16% en eje, con curvatura hacia la izquierda.

Además de los usos propios del aparcamiento, esta planta dispone de:

- Cuarto técnico, donde ubicar equipos eléctricos y contra incendios.
- Depósito de achique de agua, para situar una bomba que permita evacuar agua en caso de inundación.
- Vestíbulos de independencia.
- Ascensor y escaleras para acceder a plantas superiores.

## Planta Baja



**Figura 8. Distribución interior de la planta baja del edificio**

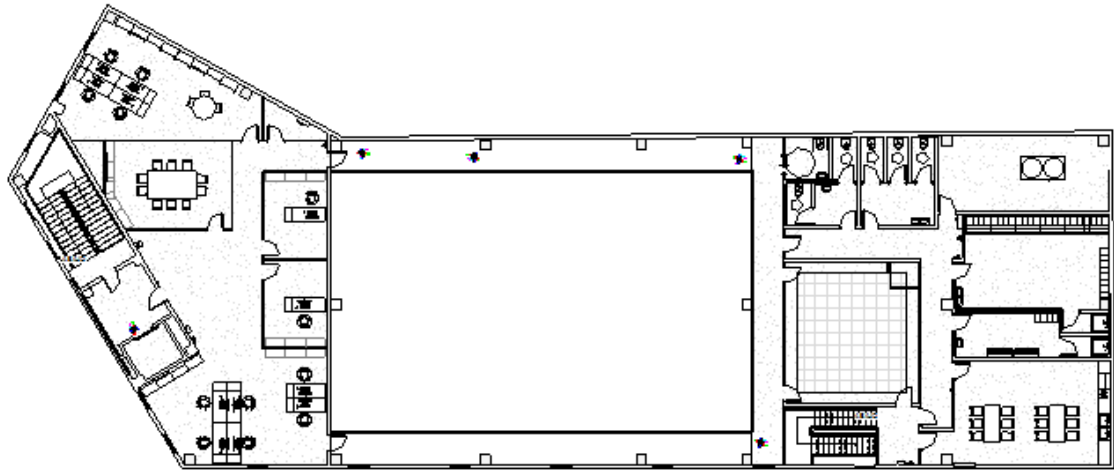
La planta baja es donde se ubica la zona industrial de la nave. En ella, se encuentran los siguientes recintos:

- Un vestíbulo de entrada principal, con expositor, situado en el chaflán orientado hacia la calle Joaquim Blume.
- Un ascensor y una escalera para conectar con las demás plantas del edificio.
- Una zona de diseño, con buena iluminación, situada en la parte superior izquierda de la planta.
- Un cuarto técnico, donde ubicar equipos eléctricos y contra incendios.
- Una zona diáfana de producción industrial, situada en el centro de la planta, donde ubicar máquinas de corte, máquinas de coser, etc.
- Un aseo de zona industrial.
- Un cuarto de limpieza, con fregadero industrial y lavadora industrial.
- Un cuarto de destajistas.

Para acceder a esta planta desde el exterior, se dispone de una puerta corredera automática que conecta con el vestíbulo de entrada de la nave.

Además, en el margen izquierdo de la rampa, se dispone de una puerta seccional para comunicar la zona industrial con la rampa del aparcamiento.

## Planta Primera



*Figura 9. Distribución interior de la planta primera del edificio*

La planta primera es donde se ubica la zona de oficinas, la zona de servicios higiénicos y la zona de servicios generales.

En primer lugar, cabe señalar que la parte central de la planta no tiene forjado, es decir, hay un agujero para poder visualizar la zona de producción de la planta baja.

Se dispone de dos pasarelas metálicas, situadas en los extremos de este agujero, para conectar las dos zonas de la planta primera.

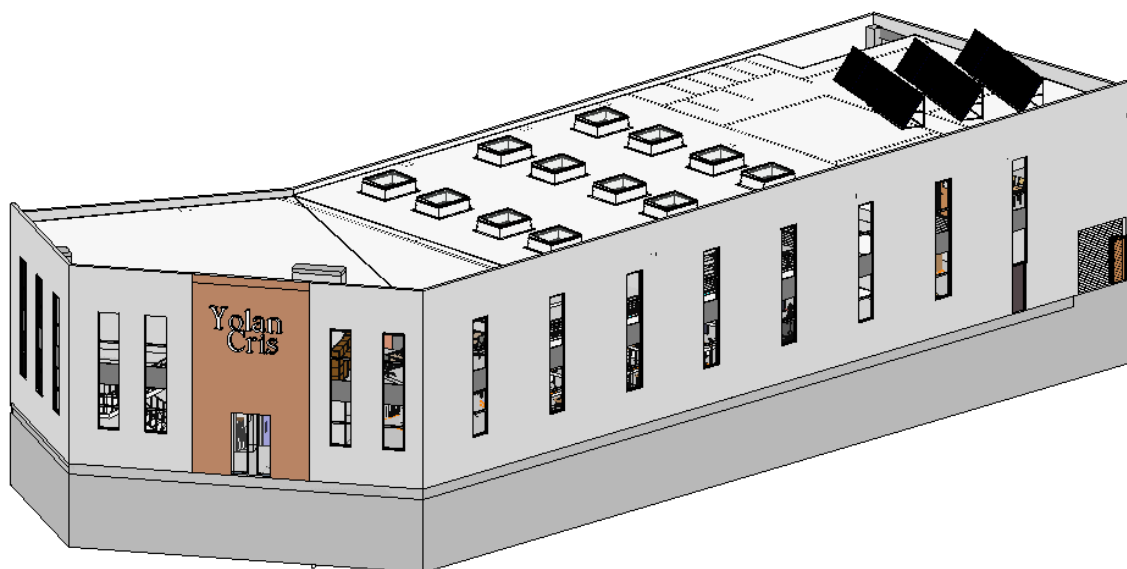
En esta planta, se dispone de los siguientes recintos:

- En la parte izquierda:
  - Un vestíbulo de planta.
  - Un ascensor y una escalera para conectar con las demás plantas del edificio.
  - Una zona diáfana de oficinas, donde ubicar a los administrativos.
  - Una sala de reuniones con capacidad para diez personas.
  - Una zona de oficinas, aislada, para ubicar a los comerciales.
  - Dos despachos.
  - Un cuarto técnico, donde ubicar equipos eléctricos y contra incendios.
- En la parte derecha:
  - Aseos masculinos y femeninos.
  - Vestuarios masculinos y femeninos.
  - Sala de máquinas exterior, donde ubicar equipos de climatización.



- Comedor-sala de descanso.
- Sala show room.
- Escaleras para comunicar con zona de fábrica.

### Vista general del edificio



**Figura 10. Vista 3-D del edificio**

Para obtener una visión global de la constitución exterior del edificio, se puede recurrir a la vista 3-D del mismo. En ella, se puede apreciar que se dispone de ventanales fijos para iluminar la nave, así como de claraboyas en la parte central de la misma.

Además, se puede observar tanto la entrada principal como la puerta del aparcamiento.

En el volumen de documentación gráfica del proyecto, se pueden apreciar los planos de planta y de sección del edificio a escala y acotados correctamente.

## 18. Superficies construidas

A continuación, se adjunta la tabla de superficies construidas:

Espacio o recinto	Planta	Área construida (m <sup>2</sup> )
Rampa (considerada solamente una vez)	De P-1 a P0	<b>134,63</b>
Zona aparcamiento	P-1	691,88
Vestíbulo ascensor	P-1	12,37
Escalera compartimentada	P-1	27,67
Hueco ascensor	P-1	7,75
Paso de instalaciones	P-1	0,87
Vestíbulo de independencia escalera	P-1	11,17
Cuarto técnico	P-1	7,35
<b>TOTAL PLANTA -1</b>		<b>759,06</b>
Proceso + Diseño	P0	681,49
Sala destajistas	P0	9,77
Hueco ascensor	P0	7,75
Vestíbulo	P0	12,37
Cuarto técnico	P0	7,36
Escalera compartimentada	P0	27,67
Paso de instalaciones	P0	0,87

Aseo	P0	5,34
Cuarto de limpieza	P0	4,70
<b>TOTAL PLANTA 0</b>		<b>757,32</b>
Vestuarios femeninos	P1	42,05
Vestuarios masculinos	P1	15,87
Aseos masculinos	P1	12,14
Aseos femeninos	P1	18,45
Aseo adaptado	P1	5,82
Sala de máquinas exterior	P1	34,36
Distribuidor	P1	26,85
Show room	P1	48,85
Comedor	P1	46,46
Pasillo	P1	24,81
Hueco escalera	P1	22,48
Pasarela 1	P1	38,35
Pasarela 2	P1	38,29
Escalera compartimentada	P1	27,67
Hueco ascensor	P1	7,75
Vestíbulo	P1	12,37
Paso de instalaciones	P1	0,87
Zona diáfana oficinas	P1	90,70

Despacho 1	P1	14,84
Despacho 2	P1	14,84
Sala de reuniones	P1	27,02
Oficina comerciales	P1	46,58
Cuarto técnico	P1	4,92
<b>TOTAL PLANTA 1</b>		<b>622,34</b>
<b>TOTAL</b>		<b>2.273,35</b>

**Tabla 4. Tabla de superficies construidas**

## 19. Superficies útiles

A continuación, se adjunta la tabla de superficies útiles:

Espacio o recinto	Planta	Área construida (m <sup>2</sup> )
Rampa (considerada solamente una vez)	De P-1 a P0	<b>120,36</b>
Zona aparcamiento	P-1	665,39
Vestíbulo ascensor	P-1	10,08
Escalera compartimentada	P-1	22,31
Ascensor	P-1	4,64
Vestíbulo de independencia escalera	P-1	9,28
Cuarto técnico	P-1	4,72
<b>TOTAL PLANTA -1</b>		<b>716,42</b>
Zona de producción	P0	580,35
Zona de diseño	P0	74,55
Sala destajistas	P0	8,32
Ascensor	P0	4,64
Vestíbulo	P0	12,00
Cuarto técnico	P0	5,14
Escalera compartimentada	P0	23,12
Aseo	P0	4,12

Cuarto de limpieza	P0	3,55
<b>TOTAL PLANTA 0</b>		<b>715,79</b>
Vestuarios femeninos	P1	33,73
Ducha vestuarios femeninos	P1	2,23
Vestuarios masculinos	P1	11,24
Ducha vestuarios masculinos	P1	2,40
Vestíbulo aseos masculinos	P1	4,41
WC masculino 1	P1	2,54
WC masculino 2	P1	2,55
Vestíbulo aseos femeninos	P1	7,45
WC femenino 1	P1	2,35
WC femenino 2	P1	2,31
WC femenino 3	P1	2,32
Aseo adaptado	P1	4,57
Sala de máquinas exterior	P1	31,35
Distribuidor	P1	26,20
Show room	P1	45,66
Comedor	P1	42,50
Pasillo	P1	24,22
Escalera de P0 a P1	P1	19,20
Pasarela 1	P1	32,22

Pasarela 2	P1	32,93
Escalera compartimentada	P1	23,12
Ascensor	P1	4,64
Vestíbulo	P1	10,02
Oficina administrativa	P1	86,62
Despacho 1	P1	13,51
Despacho 2	P1	13,51
Sala de reuniones	P1	26,25
Oficina comercial	P1	42,33
Cuarto técnico	P1	3,93
<b>TOTAL PLANTA 1</b>		<b>556,31</b>
<b>TOTAL</b>		<b>2.108,88</b>

**Tabla 5. Tabla de superficies útiles**

## 20. Cimentaciones y estructura del edificio

La nave de estudio se construye bajo un sistema de cimentación formado por los siguientes elementos:

- Zapatas corridas de cimentación de hormigón armado, colocadas por todo el perímetro de la nave, de 2,5 m (ancho) x 1 m (alto), realizadas con hormigón y acero.  
Estas zapatas soportan la carga de los pilares perimetrales de la nave.
- Zapatas aisladas de cimentación de hormigón armado, de 3 m (largo) x 3 m (ancho) x 1 m (alto), realizadas con hormigón y acero.  
Estas zapatas sirven para soportar la carga de los pilares centrales de la nave.
- Vigas centradoras de hormigón armado, de 0,6 m (ancho) x 1 m (alto).  
Estas vigas centradoras se utilizan para formar un sistema arriostrado con las zapatas de cimentación, obteniendo una especie de mallado, de forma que todo el sistema estructural funcione como un bloque y, en caso de vibraciones, permita mover solidariamente el edificio y no producir grietas.
- Muros de sótano de hormigón armado, realizados por bataches (por partes, para evitar el desprendimiento de tierras), realizados con hormigón y acero.

La estructura de la nave se compone de un sistema de pilares prefabricados de hormigón armado, de dimensiones variables. La cubierta de la nave se monta sobre un soporte de jácenas y viguetas.

El sistema de cimentaciones y estructura se dimensiona para soportar las cargas verticales especificados por normativa.

El proyecto de cimentaciones y estructura se encarga a un calculista especializado en la materia.



## **21. Cerramientos exteriores**

Como cerramiento exterior de las paredes medianeras, se dispone de hojas de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris.

De forma general, los cerramientos exteriores de la nave no medianeros están formados por paneles prefabricados de hormigón, de 20 cm de espesor.

De forma particular, en la entrada de la nave, se dispone de una hoja exterior de fachada ventilada de 13,5 cm de espesor, de ladrillo cerámico cara vista, lugar donde se ubicarán las letras identificativas de la compañía.

## 22. Forjados y falsos techos

### Forjados

En el aparcamiento, se dispone de solera continua de hormigón de 30 cm de espesor, realizada con hormigón y malla electrosoldada con acabado superficial mediante fratasadora y pulidora mecánicas, acabado Superfloor.

En el resto de zonas, se dispone de suelo de placa alveolar de hormigón con capa de compresión.

### Falsos techos

En la zona de oficinas, comedor y vestuarios, se dispone de falsos techos registrables, formados por placas de yeso laminado de 60x 60 cm.

En el resto de zonas, se dispone de falsos techos continuos adosados de placas de yeso laminado.

## **23. Particiones interiores**

Las particiones interiores, de espesor variable en función de la ubicación de las mismas, se realizan a base de bloques CV de hormigón, lisos e hidrófugos.

En la zona de oficinas, se dispone de particiones a base de mamparas modulares de vidrio laminar 6+6.

El cerramiento del hueco del ascensor se realiza mediante el sistema Shaftwall W633.es, de tabique múltiple y cortafuegos, con placas de yeso laminado.

En el vestíbulo de entrada, se dispone de escaparates de vidrio.

En las zonas húmedas, se dispone de alicatados cerámicos.

## 24. Carpintería y vidrios

Por lo que se refiere a la carpintería de las ventanas, tanto las exteriores como las interiores, se realiza con aluminio, según las dimensiones de cada ventana y con acabados según disponga la propiedad.

Para los vidrios exteriores, se utiliza un doble acristalamiento Solar.lite con control solar y acústico, de baja emisividad térmica", 6/12/6, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo.

Para los vidrios interiores, se utiliza un doble acristalamiento estándar, 6/6, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo.

En cuanto a las puertas, se dispone de diferentes tipologías:

### Para la entrada principal de la nave

- 1 puerta automática tipo CENTRAL de 2 hojas, con operador de 3200 mm. de longitud, ancho de paso 1600 mm., altura libre de 2000 mm. Acabado integral perfil i cobertor. Selector de maniobra de 5 posiciones con sistema de batería antipánico homologado i preparado para conexión con salida de incendio. Acabado plata, con vidrio laminado 6+6.
- Puerta enrollable de aluminio extrusionado.

### Para la entrada del aparcamiento

- Puerta basculante pre-leva con contrapesos para garaje formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, de 350x300 cm, apertura automática. Incluye puerta peatonal válida para evacuación personas, conforme a CTE SUA 2-1.2.3.

### Para la zona de comunicación de la rampa con la zona industrial

- Puerta industrial apilable de apertura rápida, de 3,5 de altura, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en hormigón.
- Puerta corredera con retenedor electroimán, conectada a la central de incendios, de 3,5 metros de altura y 3 metros de ancho de paso, de acero galvanizado homologada, EI2 120-C5, con cierrapuertas para uso moderado.

### Puertas interiores

- Conjunto de puertas interiores abatibles, ciegas, de una hoja, de tamaños entre 70 y 90 cm de ancho de paso, a escoger según el recinto.



- Puerta interior corredera para tabique con hueco, ciega, de una hoja de 210x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina de color blanco, con alma alveolar de papel kraft, formado por alma alveolar de papel kraft y chapado de tablero de fibras, acabado con revestimiento de melamina; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.
- Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de dos hojas de 210x80x3,5 cm (160 cm de ancho de paso total), de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 120x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.

## 25. Escaleras y pasarelas

### Escalera de entrada principal

En este caso, se dispone de una escalera compartimentada, de acero, compuesta de zancas y mesetas, perfiles laminados en caliente, vigas y pilares de la serie IPN, estructura soldada, chapa lagrimada y hormigón en el recubrimiento inferior de la misma.

### Escalera metálica de fábrica

Se dispone de una escalera de fábrica, de acero, compuesta de zancas y mesetas, perfiles laminados en caliente, vigas y pilares de la serie IPN, estructura soldada, chapa lagrimada y chapa colaborante en el recubrimiento interior de la misma.

### Pasarelas

Se trata de pasarelas peatonales de acero, con perfiles laminados en caliente, vigas y pilares de la serie IPN, estructura soldada, acabado fratasado de hormigón y chapa colaborante en el recubrimiento inferior de las mismas.

## 26. Cumplimiento del CTE

En el proyecto de estudio, se asegura que se cumplan las siguientes prestaciones en relación al edificio:

- Seguridad estructural (DB SE)
  - Resistir todas las acciones e influencias que puedan tener lugar durante la ejecución y uso, con una durabilidad apropiada en relación con los costes de mantenimiento, para un grado de seguridad adecuado.
  - Evitar deformaciones inadmisibles, limitando a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico y degradaciones o anomalías inadmisibles.
  - Conservar en buenas condiciones para el uso al que se destina, teniendo en cuenta su vida en servicio y su coste, para una probabilidad aceptable.
- Seguridad en caso de incendio (DB SI)
  - El edificio tiene fácil acceso a los servicios de los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción.
  - El acceso desde el exterior está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación para impedir la propagación del fuego entre sectores.
  - No se produce incompatibilidad de usos.
  - La estructura portante del edificio se ha dimensionado para que pueda mantener su resistencia al fuego durante el tiempo necesario, con el objeto de que se puedan cumplir las anteriores prestaciones. Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo igual o superior al del sector de incendio de mayor resistencia.
  - No se ha proyectado ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.
- Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA)
  - Los suelos proyectados son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad, limitando el riesgo de que los usuarios sufran caídas.
  - Los huecos, cambios de nivel y núcleos de comunicación se han diseñado con las características y dimensiones que limitan el riesgo de caídas, al mismo tiempo que se facilita la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.
  - Los elementos fijos o practicables del edificio se han diseñado para limitar el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento.

- Los recintos con riesgo de aprisionamiento se han proyectado de manera que se reduzca la probabilidad de accidente de los usuarios.
- El diseño del edificio facilita la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento, para limitar el riesgo causado por situaciones con alta ocupación.
- En las zonas de aparcamiento o de tránsito de vehículos, se ha realizado un diseño adecuado para limitar el riesgo causado por vehículos en movimiento.
- El acceso al edificio y a sus dependencias se ha diseñado de manera que se permite a las personas con movilidad y comunicación reducidas la circulación por el edificio en los términos previstos en el Documento Básico SUA 9 Accesibilidad y en la normativa específica.
- Protección frente al ruido (DB HR)
  - Los elementos constructivos que conforman los recintos en el presente proyecto, tienen unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, así como para limitar el ruido reverberante.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB HE)
  - El edificio dispone de una envolvente de características tales que limita adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano-invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduce el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.
  - Se ha previsto para la demanda de agua caliente sanitaria la incorporación de sistemas fotovoltaicos, adecuados a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

En el correspondiente anexo de esta memoria, se adjuntan las fichas justificativas de cumplimiento con el CTE.



## **27. Seguridad frente al impacto de rayos**

En este apartado, se sigue todo lo dispuesto en la sección SUA 8 del CTE para establecer si es necesario instalar un sistema de protección contra el rayo en el edificio de estudio.

La normativa propone un procedimiento de verificación que permite, en función de los resultados obtenidos, establecer qué nivel de protección tiene el edificio y qué sistemas se deberían instalar en cada caso.

## 27.1. Criterio del procedimiento de verificación

Según la sección SUA8 del CTE, será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  del edificio sea mayor que el riesgo admisible  $N_a$ , excepto cuando la eficiencia “E” requerida esté comprendida entre 0 y 0.8.

## 27.2. Cálculo de la frecuencia esperada de impactos ( $N_e$ )

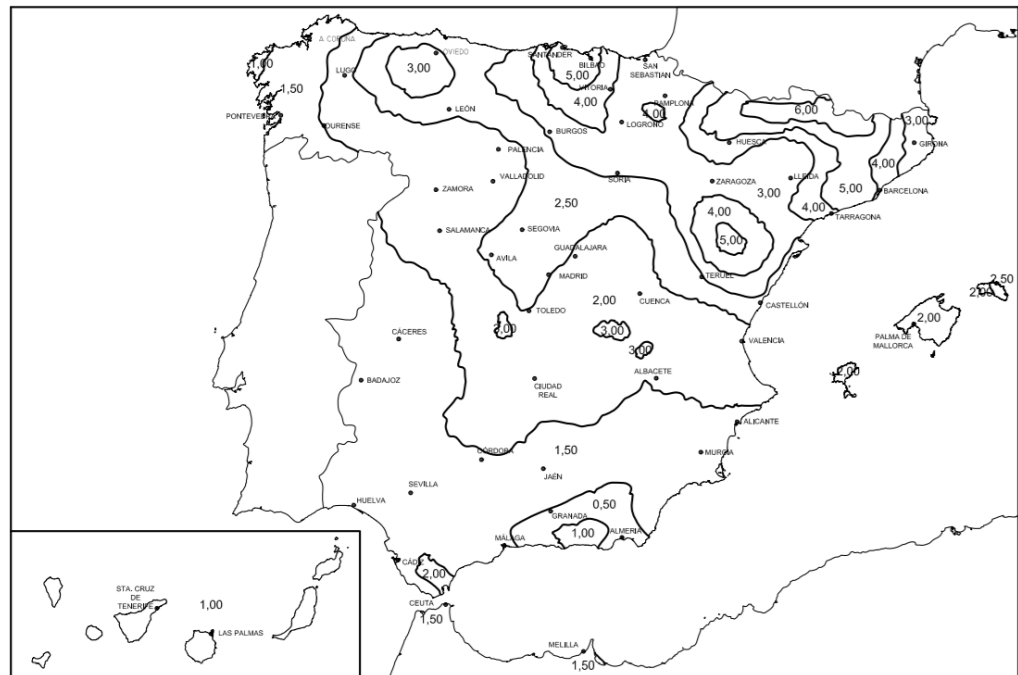
La frecuencia esperada de impactos,  $N_e$ , puede determinarse mediante la siguiente expresión:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \quad \text{Ec. 1}$$

Donde:

- $N_e$ : es la frecuencia esperada de impactos, en [nº de impactos/año].
- $N_g$ : es la densidad de impactos sobre el terreno, en [nº de impactos/año·km²].
- $A_e$ : es la superficie de captura equivalente del edificio, en [m²], que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.
- $C_1$ : es un coeficiente relacionado con el entorno.

La densidad de impactos sobre el terreno se obtiene a partir de la siguiente figura:



**Figura 11. Mapa de densidad de impactos de rayos sobre el terreno**

Para la ubicación del edificio de estudio, la densidad de impactos sobre el terreno es:

$$N_g(\text{Sabadell}) = 5,00 \frac{\text{impactos}}{\text{año} \cdot \text{km}^2}$$

El coeficiente  $C_1$  se obtiene a partir de la siguiente tabla:

Situación del edificio	$C_1$
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

**Tabla 6. Valores del coeficiente  $C_1$  de verificación contra el impacto del rayo**

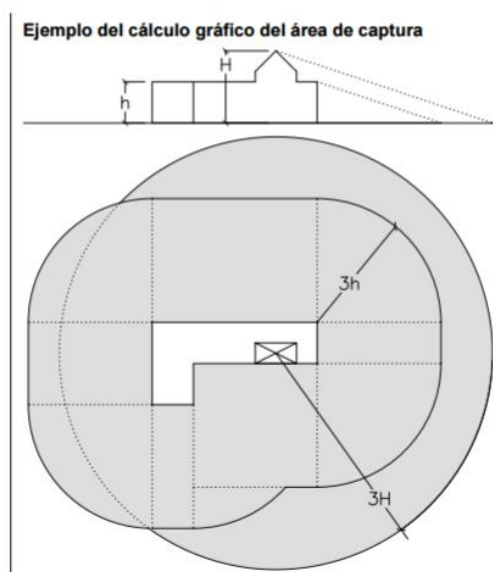
Se considera que un edificio está aislado cuando no hay otros edificios a menos de una distancia  $3H$ .

En este caso, hay edificios próximos con altura semejante o incluso mayor, por lo que se adopta el coeficiente:

$$C_1(\text{próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos}) = 0,50$$

La superficie en planta del edificio de estudio es, según la documentación gráfica del proyecto, de 891,95 m<sup>2</sup>. Asimismo, la altura en el punto más alto del mismo es de 8,9 m, que se corresponde con la parte superior de la cubierta del edificio, y la altura en el punto más bajo es de 8,4 m, que se corresponde con la parte inferior de la cubierta del edificio.

Para el cálculo del área de captura equivalente del edificio, se utiliza el software CYPECAD MEP, que aplica la metodología ilustrada en la siguiente imagen:



**Figura 12. Método de cálculo del área de captura equivalente de rayos**

Según el software, se obtiene un área de captura equivalente de:

$$A_e = 6.656,81 \text{ m}^2$$

Así pues, con todos los valores obtenidos, aplicando la ecuación anterior se obtiene:

$$N_e = 0,01664 \frac{\text{impactos}}{\text{año}}$$

## 27.3. Cálculo del riesgo admisible ( $N_a$ )

El riesgo admisible,  $N_a$ , puede determinarse mediante la siguiente expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} \cdot 10^{-3} \quad \text{Ec. 2}$$

Siendo:

- $C_2$ : un coeficiente en función del tipo de construcción.
- $C_3$ : un coeficiente en función del contenido del edificio.
- $C_4$ : un coeficiente en función del uso del edificio.
- $C_5$ : un coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

Los coeficientes se obtienen de las siguientes tablas:

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

**Tabla 7. Valores del coeficiente  $C_2$  de verificación contra el impacto del rayo**

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

**Tabla 8. Valores del coeficiente  $C_3$  de verificación contra el impacto del rayo**

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

**Tabla 9. Valores del coeficiente  $C_4$  de verificación contra el impacto del rayo**

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos,...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

**Tabla 10. Valores del coeficiente  $C_5$  de verificación contra el impacto del rayo**

En este caso, el edificio en cuestión dispone de estructura de hormigón armado, con cerramientos de fachada de hormigón. Además, cuenta con cubierta metálica de tipo Deck.

Se adopta el coeficiente  $C_2$  aplicable en este caso, que es de 1.

Como el edificio es de tipo industrial y no contiene elementos inflamables en cantidad, los coeficientes  $C_3$ ,  $C_4$  y  $C_5$  adoptan valores de 1.

Así pues, aplicando la expresión anterior, se obtiene:

$$N_a = 0,005$$

En este caso, se tiene que:

$$N_e = 0,01664 > N_a = 0,005$$

Según esta premisa, sería necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

## 27.4. Eficacia requerida (E)

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e} \quad \text{Ec. 3}$$

En la siguiente tabla, se indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SUA B del CTE:

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E \geq 0,98$	1
$0,95 \leq E < 0,98$	2
$0,80 \leq E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80$	4

**Tabla 11. Niveles de protección contra el rayo según la eficiencia requerida**

En este caso:

$$E = 0,70$$

Por lo tanto:

$$0 \leq E < 0,80 \rightarrow \text{Nivel de protección 4}$$

Según indica la normativa, dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

No se dispondrá, por lo tanto, de pararrayos en este proyecto.



## **Capítulo III: diseño y dimensionamiento de las instalaciones del edificio**



## **28. Sistemas de protección contra incendios**

En el presente apartado, se analizan las exigencias básicas que contempla la normativa de aplicación en relación a la protección contra incendios de la nave de estudio.

Se definen los sectores de incendio que formarán parte de la nave, la resistencia al fuego de los materiales pertinentes y los sistemas de protección contra incendios implementados.

En el volumen de documentación gráfica de este proyecto, se adjuntan planos de los sistemas de protección contra incendios de la nave.

## 28.1. Normativa de aplicación

La normativa contra incendios aplicable a la zona de producción industrial y, como se explicará en posteriores apartados, en la zona de oficinas y de servicios generales, es la siguiente:

- Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RSCIEI), aprobado por el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre.

La normativa contra incendios aplicable a la zona del aparcamiento y que, además, expone el cálculo de la ocupación de la fábrica para una segura evacuación es la siguiente:

- Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

En especial, la sección DB SI (Documentación Básica de Seguridad en caso de Incendio).

La normativa de señalización de las salidas de emergencia y de los medios de protección contra incendios es la siguiente:

- Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril.

## 28.2. Clasificación del edificio

Según el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI), el edificio en cuestión se clasifica, según su configuración y ubicación, de tipo B. Según este Reglamento, forman parte de esta clasificación los establecimientos industriales que “ocupan totalmente un edificio que está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios, de otro establecimiento, ya sean estos de uso industrial o bien de otros usos”.

El edificio analizado está ocupado por una zona de aparcamiento en planta -1, una zona de producción industrial en planta 0 y una zona administrativa, de comedor y de servicios higiénicos en planta 1. No obstante, todas son del mismo titular, así que a tal efecto se consideran como un único establecimiento.

Como se puede observar en la siguiente imagen, el edificio a construir estará adosado a un establecimiento colindante:



**Figura 13. Situación del edificio frente a los establecimientos colindantes**

## 28.3. Sectores de incendio

Según el RSCIEI, se considera como sector de incendio a un espacio de un edificio cerrado totalmente por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

En el presente edificio, se dispone de tres sectores de incendio diferenciados, que se desarrollan a continuación:

### SECTOR 1: PLANTA -1

Planta bajo rasante con rampa de acceso y zona de aparcamiento para 14 vehículos, con altura total de 3,5 metros.

Este sector de incendio está constituido por los siguientes espacios:

Nombre del espacio	Planta de ubicación	Superficie construida (m <sup>2</sup> )
Zona de aparcamiento	P-1	691,88
Vestíbulo ascensor	P-1	12,37
Hueco ascensor	P-1	7,75
Paso de instalaciones	P-1	0,87
Vestíbulo de independencia escalera	P-1	11,17
Cuarto técnico	P-1	7,35
Rampa de acceso	De P-1 a P0	134,63
<b>TOTAL</b>		<b>866,02</b>

**Tabla 12. Espacios del sector de incendio 1**

A fin de independizar la zona del aparcamiento, que es la que conlleva un riesgo intrínseco de incendio más elevado:

- El aparcamiento se sectoriza con un vestíbulo de independencia y una puerta RF-60 que comunica ambos espacios.
- En la parte superior de la rampa existe una puerta de comunicación con la zona de fábrica, RF120, con sistema de cierre en caso de incendios. Esta puerta permanecerá abierta y cerrará solamente en caso de incendios. Integrada a esta puerta, habrá una puerta rápida de separación entre la rampa y la zona de fábrica.

A nivel de protección pasiva contra incendios, el sector dispone de estructura horizontal y vertical de hormigón RF 120 (EF-120).

## SECTOR 2: PLANTA 0 + PLANTA 1

Planta baja con zona de confección, con altura total de 4,5 metros, y planta sobre rasante con zona administrativa, comedor y servicios higiénicos, con altura total de 4 metros.

Este sector de incendio está constituido por los siguientes espacios:

Nombre del espacio	Planta de ubicación	Superficie construida (m <sup>2</sup> )
Proceso + Diseño (fábrica)	P0	681,49
Sala destajistas	P0	9,77
Hueco ascensor	P0	7,75
Vestíbulo	P0	12,37
Cuarto técnico	P0	7,36
Paso de instalaciones	P0	0,87
Aseo	P0	5,34
Cuarto de limpieza	P0	4,70
Sala de máquinas exterior	P1	34,36
Vestuarios femeninos	P1	42,05
Vestuarios masculinos	P1	15,87

Comedor	P1	46,46
Show room	P1	48,85
Aseos masculinos	P1	12,14
Aseos femeninos	P1	18,45
Aseo adaptado	P1	5,82
Distribuidor	P1	26,85
Pasillo	P1	24,81
Hueco escalera	P1	22,48
Hueco ascensor	P1	7,75
Pasarela 1	P1	38,35
Pasarela 2	P1	38,29
Vestíbulo	P1	12,37
Paso de instalaciones	P1	0,87
Oficinas comerciales	P1	46,58
Cuarto técnico	P1	4,92
Sala de reuniones	P1	27,02
Zona diáfana de oficinas	P1	90,70
Despacho 1	P1	14,84
Despacho 2	P1	14,84
<b>TOTAL</b>		<b>1.324,32</b>

**Tabla 13. Espacios del sector de incendio 2**

En relación a la planta 1, existen dos zonas diferenciadas físicamente, comunicadas entre sí mediante dos pasarelas metálicas: la zona administrativa o de oficinas y la zona de servicios generales (servicios higiénicos y comedor).

Tal y como establece el RSCIEI, “cuando en un establecimiento industrial coexistan con la actividad industrial otros usos con la misma titularidad, para los que sea de aplicación la Norma básica de la edificación o una normativa equivalente, los requisitos que deben satisfacer los espacios de uso no industrial serán los exigidos por dicha normativa cuando superen unos límites concretos”.

Estos límites se indican a continuación:

- Zona administrativa: superficie construida superior a 250 m<sup>2</sup>.
- Salas de reuniones: capacidad superior a 100 personas sentadas.
- Comedor de personal y cocina: superficie construida superior a 150 m<sup>2</sup> o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.

Como se puede comprobar según la tabla de superficies adjuntada anteriormente, se dispone de:

- Zona administrativa de 166,96 m<sup>2</sup>.
- Sala de reuniones con capacidad máxima de 10 personas sentadas.
- Comedor de personal de 46,46 m<sup>2</sup>.

Por lo tanto, únicamente se debe atender al RSCIEI para enmarcar legalmente este sector de incendio.

A nivel de protección pasiva contra incendios, el sector dispone de estructura horizontal y vertical de hormigón RF 90 (EF-90), además de medianeras con REI 180 y fachadas con RF 90.

La estructura principal de las pasarelas no requiere protección contra incendios, ya que éstas no forman parte de recorridos de evacuación.

### SECTOR 3: ESCALERA COMPARTIMENTADA

Escalera compartimentada de comunicación entre todas las plantas del edificio, con cerramientos RF 120 y puertas de protección contra incendios RF 60.

Se trata como un sector de incendio diferenciado por ser recorrido de evacuación de todas las plantas, lo cual obliga a proteger o a compartimentar.

A continuación, se adjunta una imagen donde se puede observar el sector de incendio 3:





**Figura 14. Sector de incendio 3**

Este sector de incendio está constituido por los siguientes espacios:

Nombre del espacio	Planta de ubicación	Superficie construida (m <sup>2</sup> )
Escalera compartimentada	P-1	27,67
Escalera compartimentada	P0	27,67
Escalera compartimentada	P1	27,67
<b>TOTAL</b>		<b>83,01</b>

**Tabla 14. Espacios del sector de incendio 3**

## 28.4. Cálculo del nivel de riesgo intrínseco de incendio

El nivel de riesgo intrínseco de un sector de incendio, a los efectos de la aplicación del RSCIEI, se evalúa calculando dos posibles expresiones, que determinan la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector.

Para el caso de actividades de producción, transformación o reparación:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \quad \text{Ec. 4}$$

Donde:

- $Q_s$ : densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m<sup>2</sup>.
- $q_{si}$ : densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m<sup>2</sup>.
- $S_i$ : superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, qsi diferente, en m<sup>2</sup>.
- $C_i$ : coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- $R_a$ : coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio.
- $A$ : superficie construida del sector de incendio, en m<sup>2</sup>.

Los valores de la densidad de carga de fuego media, qsi, pueden obtenerse de la tabla 1.2 del RSCIEI.

Para el caso de actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} \cdot s_i \cdot C_i \cdot h_i}{A} \cdot R_a \quad \text{Ec. 5}$$

Donde:

- $Q_s$ : densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m<sup>2</sup>.
- $q_{vi}$ : carga de fuego, aportada por cada m<sup>3</sup> de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m<sup>3</sup>.
- $s_i$ : superficie ocupada en planta de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en m<sup>2</sup>.

- $C_i$ : coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- $h_i$ : altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles (i), en m.
- $R_a$ : coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio.
- $A$ : superficie construida del sector de incendio, en  $m^2$ .

Los valores de la densidad de carga de fuego, por metro cúbico,  $q_{vi}$ , aportada por cada uno de los combustibles, pueden obtenerse de la tabla 1.2 del RSCIEI.

Según el RSCIEI, se consideran diferentes niveles de riesgo intrínseco:

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida ( $MJ/m^2$ )
BAJO	1	$Q_s \leq 425$
	2	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
ALTO	6	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$13.600 < Q_s$

**Tabla 15. Niveles de riesgo intrínseco de un sector de incendio**

Según el nivel de riesgo intrínseco de cada sector, la superficie construida y la clasificación del establecimiento industrial, el RSCIEI obliga a cumplir unos requisitos u otros.

## 28.5. Cálculo de la ocupación real

Para el cálculo de la ocupación real, se tiene en cuenta 1 coeficiente de simultaneidad, que refleja que los empleados no pueden estar en 2 estancias a la vez.

Así pues, y considerando las superficies por persona requeridas en cada tipo de estancia según lo dispuesto en la sección DB SI 3 del CTE, se debe aplicar la siguiente expresión:

$$p = \frac{S_i}{\sum_i^n S_{p(i)}} \cdot C_s \quad \text{Ec. 6}$$

Donde:

- $p$ : es la ocupación real del edificio, en número de personas.
- $S_{p(i)}$ : es la superficie por persona requerida en cada tipo de estancia (i) según el CTE, en metros cuadrados por persona.
- $S_i$ : es la superficie de cada tipo de estancia (i), en metros cuadrados.
- $C_s$ : es el coeficiente de simultaneidad descrito anteriormente, adimensional.

Partiendo de la fórmula anterior, se puede obtener la siguiente tabla:

Espacio o recinto	Área construida (m <sup>2</sup> )	Superficie requerida por persona según CTE (m <sup>2</sup> /persona)	Coeficiente de simultaneidad	Ocupación (personas)
Zona de aparcamiento	665,39	40	0,6	10
Zona de producción	580,35	20	0,7	21
Zona de diseño	74,55	20	1	4
Sala de cajistas	8,32	2	0,8	4
Aseo	4,12	3	1	1
Vestuarios femeninos	33,73	3	0,3	4

Vestuarios masculinos	11,24	3	0,3	2
Vestíbulo aseos masculinos	4,41	3	1	2
WC masculino 1	2,54	3	1	1
WC masculino 2	2,55	3	1	1
Vestíbulo aseos femeninos	7,45	3	1	3
WC femenino 1	2,35	3	1	1
WC femenino 2	2,31	3	1	1
WC femenino 3	2,32	3	1	1
Aseo adaptado	4,57	3	1	1
Show room	45,66	10	0,8	4
Comedor	42,50	2	0,45	10
Oficina administrativa	86,62	10	1	9
Despacho 1	13,51	10	1	1
Despacho 2	13,51	10	1	1
Sala de reuniones	26,25	2	0,3	4
Oficina comercial	42,33	10	0,8	4

**Tabla 16. Cálculo de la ocupación real de la nave**

Mostrando los resultados de forma resumida:

- Ocupación planta -1: 10
- Ocupación planta 0: 30

- Ocupación planta 1: 50
- Ocupación TOTAL: 90

Actualmente, la plantilla de trabajadores de YolánCris cuenta con menos de 50 personas, por lo que sobredimensiona la ocupación a fin de plantear un buen sistema de evacuación.

## 28.6. Cálculo de la ocupación de evacuación

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determina su ocupación de evacuación,  $P$ , deducida de las siguientes expresiones:

$$P = 1,10 \cdot p, \text{ cuando } p < 100 \quad \text{Ec. 7}$$

$$P = 110 + 1,05 \cdot (p - 100), \text{ cuando } 100 < p < 200 \quad \text{Ec. 8}$$

$$P = 215 + 1,03 \cdot (p - 200), \text{ cuando } 200 < p < 500 \quad \text{Ec. 9}$$

$$P = 524 + 1,01 \cdot (p - 500), \text{ cuando } 500 < p \quad \text{Ec. 10}$$

Donde  $p$  representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

Los valores obtenidos para  $P$ , según las anteriores expresiones, se redondearán al entero inmediatamente superior.

En este caso, se debe aplicar la primera de las ecuaciones expuestas.

Así pues, y considerando que la ocupación de evacuación,  $p$ , es igual a 90 tal y como se ha visto en el apartado anterior:

$$P = 1,10 \cdot 90 \text{ personas} = 99 \text{ personas} \quad \text{Ec. 11}$$

Se concluye que la ocupación para la evacuación del edificio es de 99 personas.

## 28.7. Aplicación del CTE para el sector de incendio 1

El documento básico SI del CTE precisa unas características especiales para las zonas de aparcamiento, que se enumeran en los posteriores apartados.

### 28.7.1. Requisitos constructivos

- La normativa marca que un aparcamiento debe formar parte de un sector de incendio diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos.  
En este caso, toda la planta -1 forma un sector de incendio diferenciado.
- Además, cualquier comunicación con una zona de aparcamientos debe hacerse a través de un vestíbulo de independencia, salvo en la comunicación con un cuarto técnico.  
En este caso, se dispone de un vestíbulo de independencia que permite acceder al vestíbulo del ascensor o a las escaleras compartimentadas del edificio, mientras que al cuarto técnico se accede de forma directa.
- Según la tabla 1.2 de la sección SI 1 del CTE, la resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan el sector de incendio de un aparcamiento debe ser RF 120.  
En este caso, se cumple lo dispuesto tanto en paredes, techos y puertas.
- Las puertas de paso dentro del mismo sector de incendio deben ser EI2 60-C5.  
En este caso, se cumple lo dispuesto.
- Los pasos de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios deben estar protegidos con conductos o patinillos con resistencia al fuego RF 120.  
En este caso, tanto los conductos de ventilación del aparcamiento como las instalaciones eléctricas y de saneamiento, cumplen lo dispuesto.
- Las puertas de los ascensores deben ser mínimo RF 30.  
En este caso, las puertas del ascensor son RF 30.
- Según la tabla 4.1 de la sección SI 1 del CTE, los revestimientos de techos y paredes deben ser B-s3,d0 y los de suelos BFL-s2.



### 28.7.2. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios

- En los casos que se indican a continuación, se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:
  - o Aparcamientos que no tengan la consideración de aparcamiento abierto.
  - o Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas.
  - o Otros, cuando su ocupación total de un sector de incendio exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.

En este caso, se debe considerar un sistema de control de humo al tratarse de un aparcamiento cerrado.

- Para los aparcamientos, se consideran válidos los sistemas de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS-3 del CTE, los cuales, cuando sean mecánicos, cumplirán adicionalmente lo siguiente:
  - o El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plaza con una aportación máxima de 120 l/plaza y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección.
  - o Los ventiladores deben tener una clasificación  $F_{300} 60$ .
  - o Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación  $E_{300} 60$ . Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación RF 60.

En este caso, se dispone de un sistema de detección de humo formado por detectores de dióxido de carbono y centralita de detección, además de un sistema de extracción y aportación de aire que cumple todo lo dispuesto según lo expuesto.

Este sistema se desarrolla en el apartado de climatización y ventilación del presente proyecto.

- Los conductos de ventilación que recorran el aparcamiento deben disponer de compuertas cortafuegos.

En este caso, se dispone de compuertas cortafuegos en los bajantes que atraviesan diferentes sectores de incendio.
- La dotación de instalaciones de protección contra incendios para una zona de aparcamientos será, según la tabla 1.1 de la sección SI 4 del CTE, la siguiente:
  - o Extintores, a 15 metros de recorrido desde todo origen de evacuación.
  - o BIES, si la superficie excede de 500 m<sup>2</sup>.

- En este caso, como se superan los 500 m<sup>2</sup>, se dispone de BIES de 45 mm de diámetro.
  - Sistemas de detección de incendios, si la superficie excede de 500 m<sup>2</sup>.  
En este caso, se dispone tanto de detectores de CO<sub>2</sub> como de detectores ópticos, además de pulsadores de alarma.
  - Hidrantes exteriores, si la superficie supera los 1.000 m<sup>2</sup>.  
En este caso, no se requieren hidrantes exteriores, a pesar de contar con los que se sitúan en la vía pública.
- Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia las vías de evacuación de los sectores de incendio cuando:
  - Estén situados en planta bajo rasante.
  - Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.
  - En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.En este caso, el sector está bajo rasante, así que requiere estos sistemas de alumbrado de emergencia.
- Además, contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:
  - Los locales o espacios donde estén instalados cuadros eléctricos, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios.
  - Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.En este caso, se dispone de alumbrado de emergencia en los cuartos técnicos.
- Las instalaciones de alumbrado de emergencia cumplirán las siguientes condiciones:
  - Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará en servicio automáticamente al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
  - Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
  - Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
  - La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios donde se ubiquen cuadros eléctricos o cuadros de protección contra incendios.En este caso, las instalaciones de alumbrado de emergencia cumplen todo lo dispuesto.
- Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo.

### 28.7.3. Evacuación de emergencia

Tal y como establece la tabla 3.1 de la Sección SI 3 del CTE para el caso de un aparcamiento que disponga de salida directa hacia espacio exterior seguro y con ocupación inferior a 25 personas, la longitud de los recorridos de evacuación del mismo hasta una salida de planta no debe exceder de 50 metros.

A tal efecto, la planta -1 dispone de dos salidas de evacuación con longitud de evacuación inferior a 50 metros:

- 1 salida prevista mediante una escalera compartimentada hacia planta 0, con altura de 3,5 metros. La distancia desde esta salida hasta la zona exterior es inferior a 15 metros.
- 1 salida por la rampa de acceso (con pendiente máxima a eje de la rampa de un 16%) hacia el exterior mediante puerta peatonal de paso de 80 cm, con abertura hacia el interior, integrada dentro de la puerta basculante de entrada al aparcamiento según lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

Según la normativa aplicable a un aparcamiento, el ancho de paso de las puertas de evacuación debe ser mínimo de 0,8 metros, y el de los pasillos, las rampas y las escaleras de mínimo 1 metro.

En este caso, se cumplen todas las premisas en lo que refiere al dimensionado de los elementos de evacuación.

Según la normativa, abrirá en el sentido de evacuación toda puerta de salida:

- Prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos.
- Prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Como la ocupación de evacuación del aparcamiento es de 10 personas, no se requiere.

## 28.8. Aplicación del RSCIEI para el sector de incendio 2

### 28.8.1. Cálculo del nivel intrínseco

Partiendo de las ecuaciones expuestas en el apartado anterior y de la tabla 1.2 del RSCIEI, se puede calcular el nivel de riesgo intrínseco del sector de incendio 2:

**VALORES DE DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO MEDIA DE DIVERSOS PROCESOS INDUSTRIALES, DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS Y RIESGO DE ACTIVACIÓN ASOCIADO, Ra**

**Qs+Qv (MJ)**  
3.571.399,05

A = superficie construida del sector de incendio  
o superficie ocupada del área de incendio, en m<sup>2</sup>.

**Superficie sector (m<sup>2</sup>)**  
**1.324,32**  
**Qs/A 2.696,78 MJ/m<sup>2</sup>**

**MEDIO 5**  
**1700-3400 MJ/m<sup>2</sup>**

	Fabricación y venta (Qs)		Almacenamiento (qv)		m <sup>2</sup> ocupad	H (m)	Ci	691.399,05	2.880.000,00
	MJ/m <sup>2</sup> o MJ/Kg	Ra	MJ/m <sup>2</sup>	Ra				Qs (MJ)	Qv (MJ)
Máquinas de oficina	300	1			20		1	6000	
Material de oficina	700	1,5	1.300	2	20		1	21000	
Oficinas comerciales	800	1,5			46,58		1	55896	
Oficinas técnicas	600	1			147,4		1	88.440	
Prendas de vestir	500	1,5	400	1	50,00		1,3	48750	
Tejidos en general, almacén			2.000	2	150	3	1,6		2880000
Textiles, confección	300	1			152,5		1,3	53475	
Textiles, corte	500	1,5			155,08		1,3	151203	
Textiles, expedición	600	1,5			104,51		1,3	122276,7	
Textiles, prendas de vestir	500	1,5	400	1	105,06		1,3	102433,5	
Textiles, preparación	300	1,5			61,41		1,3	35924,85	

Como se puede comprobar, la densidad de carga de fuego del sector asciende a 2.696,78 MJ/m<sup>2</sup>, lo cual clasifica al sector en el nivel de riesgo intrínseco medio 5.

### 28.8.2. Requisitos constructivos

- La máxima superficie construida admisible de un sector de incendio perteneciente a un edificio de tipo B y a un nivel de riesgo intrínseco medio 5, es de 2.500 metros cuadrados. En este caso, la superficie del sector es de 1.324,32 metros cuadrados.
- Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben cumplir unas características determinadas, que se enumeran a continuación:
  - o En suelos: CFL-s1 (M2) o más favorable.
  - o En paredes y techos: C-s3 d0 (M2), o más favorable.
  - o Los lucernarios que no sean continuos o instalaciones para eliminación de humo que se instalen en las cubiertas serán al menos de clase D-s2d0 (M3) o más favorable.

- Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1d0 (M1) o más favorable.
- Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.

En este caso, los revestimientos cumplen todo lo dispuesto, según especificaciones de fabricantes.

- Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

En este caso, los falsos techos cumplen todo lo dispuesto, según especificaciones de fabricantes.

- La estabilidad al fuego de los elementos estructurales portantes, para un edificio de tipo B y con nivel de riesgo intrínseco medio 5, debe ser mínimo RF 90 sobre rasante y RF 120 bajo rasante.

En este caso, se dispone de estructura portante de hormigón RF 90. Las pasarelas metálicas y las escaleras que comunican planta baja con planta 1 disponen de protección RF90.

- La estructura portante de la cubierta, para un edificio de tipo B y con nivel de riesgo intrínseco medio 5, debe ser RF 30 en caso de disponer de sistemas de extracción de humos.

En este caso, a pesar de disponer de sistemas de extracción de humos, se cuenta con una cubierta tipo Deck RF 90.

- La resistencia al fuego de toda medianera será, como mínimo, REI 180 para los sectores con riesgo intrínseco medio.

En este caso, las medianeras son REI 180.

- No deben disponer de sistemas de evacuación de humos los sectores con riesgo intrínseco medio y con superficie construida inferior a 2.000 metros cuadrados.

En este caso, a pesar de no ser necesario, se dispone de dos exutorios de 2 m x 1,5 m.

### 28.8.3. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios

- Los sectores de incendio con nivel de riesgo intrínseco medio y clasificación B, no requieren de sistemas automáticos de detección de incendio si su superficie construida es de 2.000 metros cuadrados o superior.

En este edificio, no obstante, se dispone de detectores de humo en planta 1 y de centralita de alarma.

- Los sectores de incendio con nivel de riesgo intrínseco medio y clasificación B, requieren de sistemas manuales de alarma de incendio.  
En este caso, se dispone de pulsadores de incendio situados conforme marca el Reglamento, tal y como se puede observar en los planos adjuntos a esta memoria.
- Los sectores de incendio con nivel de riesgo intrínseco medio y clasificación B, no requieren hidrantes exteriores.
- Los sectores de incendio con nivel de riesgo intrínseco medio y clasificación B, requieren extintores de polvo ABC y extintores de CO<sub>2</sub> en lugares próximos a cuadros eléctricos.  
En este caso, se dispone de extintores situados conforme marca el Reglamento, tal y como se puede observar en los planos adjuntos a esta memoria.
- Los sectores de incendio con nivel de riesgo intrínseco medio y clasificación B, no requieren Bocas de Incendio Equipadas (BIES).  
En este caso, y ya que en el aparcamiento se requiere de BIES, se decide disponer también de ellas en este sector para aportar seguridad.
- Los sectores de incendio con nivel de riesgo intrínseco medio y clasificación B, no requieren rociadores automáticos de agua si su superficie construida es inferior a 2.500 metros cuadrados.
- Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia las vías de evacuación de los sectores de incendio cuando:
  - Estén situados en planta bajo rasante.
  - Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.
  - En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.En este caso, el sector posee una ocupación mayor de 25 personas, así que requiere estos sistemas de alumbrado de emergencia.
- Además, contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:
  - Los locales o espacios donde estén instalados cuadros eléctricos, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios.
  - Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.En este caso, se dispone de alumbrado de emergencia en los cuartos técnicos.
- Las instalaciones de alumbrado de emergencia cumplirán las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará en servicio automáticamente al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios donde se ubiquen cuadros eléctricos o cuadros de protección contra incendios.

En este caso, las instalaciones de alumbrado de emergencia cumplen todo lo dispuesto.

- Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo.

#### **28.8.4. Evacuación de emergencia**

Tal y como establece el RSCIEI para los sectores de incendio con riesgo medio y que dispongan de dos salidas alternativas, la longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no debe exceder de 50 metros.

A tal efecto, la planta 0 dispone de dos salidas de evacuación con longitud de evacuación inferior a 50 metros:

- 1 salida directa al exterior mediante puerta de acceso principal, de tipo corredera automática, con sistema antibloqueo, de dos hojas de 0,9 metros de ancho de paso cada una (total de ancho de paso de 1,8 metros).
- 1 salida directa al exterior mediante una puerta de paso de 0,9 m de ancho de paso con abertura hacia el interior.

La planta 1 también dispone de dos salidas de evacuación con longitud de evacuación inferior a 50 metros:

- 1 escalera metálica que conecta con la planta 0 y con una salida situada a menos de 15 metros, para evacuar la zona de servicios generales (vestuarios, baños y comedor).
- 1 escalera compartimentada, que forma parte del sector de incendio 3, para evacuar la zona de oficinas.

Según la normativa aplicable, el ancho de paso de las puertas de evacuación debe ser mínimo de 0,8 metros, y el de los pasillos, las rampas y las escaleras de mínimo 1 metro.

En este caso, se cumplen todas las premisas en lo que refiere al dimensionado de los elementos de evacuación.

Según la normativa, abrirá en el sentido de evacuación toda puerta de salida:

- Prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos.
- Prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Como la ocupación de evacuación total es de 99 personas, no se requiere en cuanto a la primera premisa. En cuanto a la segunda premisa, las ocupaciones de evacuación de la planta 0 y la planta 1, respectivamente, son de 30 y 50, por lo que tampoco se requiere.



## 28.9. Aplicación del RSCIEI para el sector de incendio 3

### 28.9.1. Cálculo del nivel intrínseco

Este sector, al no conllevar ningún tipo de riesgo intrínseco de incendio, se considera de nivel bajo 1. Solamente es una zona de paso para acceder a las diferentes plantas, en la cual no hay ni maquinaria eléctrica, ni material almacenado, ni personas circulando de forma constante.

### 28.9.2. Requisitos constructivos

Como requisitos constructivos, son de aplicación los expuestos para el sector de incendio 2.

En este caso, la escalera cuenta con cerramientos RF 120 y con puertas RF 60.

### 28.9.3. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios

A nivel de instalaciones, como el nivel de riesgo intrínseco del sector es muy bajo, el compartimento de la escalera no cuenta con ningún método activo de extinción de incendios. No obstante, existen extintores de polvo ABC en cada planta justo en la salida de la escalera.

Además de esto, se debe contemplar la instalación de alumbrado de emergencia del sector. Según el RSCIEI:

- Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia las vías de evacuación de los sectores de incendio cuando:
  - o Estén situados en planta bajo rasante.
  - o Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.
  - o En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

En este caso, el sector forma parte de una vía de evacuación de más de 10 personas, por lo tanto, requiere alumbrado de emergencia.

- Además, contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:
  - o Los locales o espacios donde estén instalados cuadros eléctricos, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios.
  - o Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

En este caso, no se dispone de este tipo de locales.

- Las instalaciones de alumbrado de emergencia cumplirán las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará en servicio automáticamente al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios donde se ubiquen cuadros eléctricos o cuadros de protección contra incendios.

En este caso, las instalaciones de alumbrado de emergencia cumplen todo lo dispuesto.

#### **28.9.4. Evacuación de emergencia**

Tal y como se ha expuesto anteriormente, este sector solamente contempla las escaleras compartimentadas de la nave. Estas escaleras forman parte de una vía de evacuación de los otros sectores de incendio, por lo cual la evacuación desde este sector debe hacerse de la misma forma que desde los otros dos, hacia el vestíbulo de la planta 0 y mediante la puerta automática de entrada de la nave.

## **29. Instalación de fontanería**

El objeto de este apartado es describir la instalación de suministro de agua sanitaria de la nave, así como justificar, mediante los correspondientes métodos de dimensionamiento, el cumplimiento de la sección DB HS4 del CTE.

## **29.1. Normativa aplicable**

Para la realización del proyecto de suministro de agua, se tienen en cuenta las siguientes normativas:

- Sección DB HS4 del CTE, titulada “Suministro de agua”.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Normas UNE de aplicación.

## **29.2. Planteamiento de alternativas y solución adoptada**

En un principio, se planteó la posibilidad de repartir los aseos de la nave entre los dos espacios que conforman la primera planta, tanto en el espacio de oficinas, como en el espacio de vestuarios, comedor y show room.

No obstante, tras un análisis más exhaustivo, se llegó a la conclusión de que era más ventajoso disponer de una única zona donde se agruparan las instalaciones de fontanería y de evacuación de aguas residuales, para lo cual se decidió disponer de todos los aseos de la nave en la zona derecha de la planta primera.

A fin de satisfacer las necesidades del cliente, también se proyectó un pequeño aseo en la zona de producción industrial, situado también en la zona derecha de la planta baja.

De esta forma, se consigue agrupar a todo el conjunto de la instalación de fontanería de la nave, disminuyendo el trazado de tuberías y aumentando el rendimiento técnico-económico de la misma.

## 29.3. Descripción de la instalación

### 29.3.1. Acometida

A fin de unir la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, se dispone de una acometida enterrada para abastecimiento de agua de 1,19 m de longitud, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

### 29.3.2. Tubo de alimentación

Para transportar el agua desde la acometida situada fuera de los límites de la propiedad hasta dentro del edificio, se dispone de un tubo enterrado, de 2,4 m de longitud, de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 32 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pistón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

### 29.3.3. Preinstalación de contador

Con el objetivo de cuantificar el consumo de agua fría sanitaria de la red de suministro, se dispone de una preinstalación de contador general de agua, de 32 mm de diámetro nominal, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.

### 29.3.4. Tuberías de distribución

A fin de suministrar agua fría sanitaria (AFS) a los diferentes equipos de la nave (fregaderos, lavadora, inodoros, lavabos y duchas), se dispone de tuberías interiores, colocadas superficialmente y fijadas sobre falso techo o pared, formadas por tubo de polietileno reticulado (PE-X), para diámetros variables entre 16 mm, 20 mm, 25 mm y 32 mm. Los diámetros de cada tubería se encuentran detallados en la documentación gráfica del proyecto.

### 29.3.5. Producción de Agua Caliente Sanitaria

Para la producción de agua caliente sanitaria (ACS) de la nave, se dispone de cuatro termos eléctricos, situados en los puntos de consumo de agua caliente de la nave.

Los termos eléctricos se disponen sobre falso techo, de forma horizontal, y tienen las siguientes características:

- Termo eléctrico para el aseo y el cuarto de limpieza de la planta baja:
  - o Caudal de diseño:  $1,54 \text{ m}^3/\text{h}$ .
  - o Capacidad: 80 litros.
  - o Potencia eléctrica: 1,5 kW.
- Termo eléctrico para los aseos de la planta primera:
  - o Caudal de diseño:  $0,84 \text{ m}^3/\text{h}$ .
  - o Capacidad: 50 litros.
  - o Potencia eléctrica: 1,5 kW.
- Termo eléctrico para los vestuarios de la planta primera:
  - o Caudal de diseño:  $1,11 \text{ m}^3/\text{h}$ , aunque con descargas instantáneas provocadas por las duchas.
  - o Capacidad: 100 litros.
  - o Potencia eléctrica: 1,5 kW.
- Termo eléctrico para el fregadero del comedor de la planta primera:
  - o Caudal de diseño:  $0,37 \text{ m}^3/\text{h}$ .
  - o Capacidad: 30 litros.
  - o Potencia eléctrica: 1,2 kW.

En este proyecto, se opta por la colocación de varios termos eléctricos porque es la opción más económica, ya que, si se dispone de un termo eléctrico único, hay que colocar una red de ACS muy extensa y, además, se debe disponer de un circuito de recirculación de agua caliente con su correspondiente bomba hidráulica.

En este caso, solamente se dispone de una red de tuberías de ACS que conecta cada termo eléctrico con los diferentes receptores de ACS (fregaderos, lavadora, lavabos y duchas), lo cual disminuye el coste y facilita la ejecución de la instalación.

## 29.4. Dimensionamiento de la instalación

### 29.4.1. Condiciones mínimas de suministro

Según expone la normativa, se deben cumplir las siguientes condiciones de suministro:

Tipo de aparato	Caudal mínimo de AFS (m <sup>3</sup> /h)	Caudal mínimo de ACS (m <sup>3</sup> /h)	Presión mínima (m.c.a.)
Inodoro con cisterna	0,36	-	10
Lavabo	0,36	0,234	10
Fregadero industrial	1,08	0,720	10
Lavadora industrial	2,16	1,440	10
Ducha	0,72	0,360	10
Fregadero doméstico	0,72	0,360	10

**Tabla 17. Condiciones mínimas de suministro de agua**

La presión en cualquier punto de consumo no debe ser superior a 50 m.c.a.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C.

### 29.4.2. Método de dimensionamiento de los tramos

El método de dimensionamiento de la instalación de suministro de agua es el conocido como método del diámetro mínimo. Consiste en proponer unos diámetros normalizados previos y posteriormente comprobarlos en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, llegando a obtener por iteración los diámetros mínimos normalizados que cumplen con las exigencias normativas.

Los cálculos que se realizan para dimensionar los diferentes tramos son los siguientes:



**Factor de fricción:**

$$\lambda = 0,25 \cdot \left[ \log \left( \frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^{-2} \quad \text{Ec. 12}$$

Donde:

$\varepsilon$ : es la rugosidad absoluta del material de la tubería.

$D$ : es el diámetro, en mm.

$Re$ : es el número de Reynolds.

**Pérdidas de carga:**

$$J = f(Re, \varepsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} \quad \text{Ec. 13}$$

Donde:

$Re$ : es el número de Reynolds.

$\varepsilon_r$ : es la rugosidad relativa del material de la tubería, es decir, la rugosidad absoluta por unidad de diámetro.

$L$ : es la longitud de la tubería, en m.

$D$ : es el diámetro, en mm.

$v$ : es la velocidad del agua, en m/s.

$g$ : es la aceleración de la gravedad, en m/s<sup>2</sup>.

Este dimensionamiento se realiza teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se realiza a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se parte del circuito más desfavorable, que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se realiza de acuerdo al procedimiento siguiente:

- El caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado “Condiciones mínimas de suministro”.
- Se establecen unos coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con la normativa UNE 149201.

Según esta normativa, para los montantes se sigue la siguiente expresión:

$$Q_c = 0,682 \cdot Q_t^{0,45} - 0,14 \quad \text{Ec. 14}$$

Donde:

$Q_c$ : es el caudal simultáneo.

$Q_t$ : es el caudal bruto.

Así pues, para las tuberías horizontales se sigue la siguiente expresión:

$$Q_c = 1,7 \cdot Q_t^{0,21} - 0,7 \quad \text{Ec. 15}$$

Donde:

$Q_c$ : es el caudal simultáneo.

$Q_t$ : es el caudal bruto.

- Se elige una velocidad de cálculo que cumple con la normativa vigente y que se comprende entre 0,5 y 3,5 m/s para las tuberías termoplásticas y multicapas.
- Se obtiene el diámetro correspondiente de cada tramo en función del caudal y de la velocidad.
- Se comprueba que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado “Condiciones mínimas de suministro” y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:
  - Se determina la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producidas sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
  - Se comprueba la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se comprueba si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.
  - Si no es así, se propone un diámetro mayor y se repite el proceso hasta obtener el diámetro mínimo normalizado de cada tramo.

### 29.4.3. Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionan conforme a lo que se establece en la siguiente tabla:

Aparato	Diámetro nominal del ramal de enlace (mm)
Inodoro con cisterna	16
Lavabo	16
Fregadero industrial	20
Lavadora industrial	25
Ducha	16
Fregadero doméstico	16

**Tabla 18. Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos**

### 29.4.4. Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones de ACS se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas complementarias.

## 29.5. Resultados

### 29.5.1. Acometida

Tubo de polietileno PE 100, PN= 10 atm, según UNE-EN 12201-2.

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
1-2	1.19	1.42	10.80	0.48	5.19	0.30	28.00	32.00	2.34	0.32	51.50	50.88
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

**Tabla 19. Resultados de cálculo para la acometida de suministro de agua**

### 29.5.2. Tubo de alimentación

Tubo de polietileno PE 100, PN= 10 atm, según UNE 12201-2.

Cálculo hidráulico del tubo de alimentación												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
2-3	2.40	2.87	10.80	0.48	5.19	-0.30	28.00	32.00	2.34	0.64	46.88	46.04
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

**Tabla 20. Resultados de cálculo para el tubo de alimentación de suministro de agua**

### 29.5.3. Instalación interior

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2.

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T <sub>tub</sub>	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	4.51	5.41	10.80	0.48	5.19	4.20	26.20	32.00	2.67	1.68	46.04	40.17
4-5	Instalación interior (F)	3.50	4.20	6.84	0.41	2.77	3.50	20.40	25.00	2.36	1.41	40.17	35.26
5-6	Instalación interior (F)	5.30	6.36	6.12	0.43	2.61	0.00	20.40	25.00	2.22	1.91	35.26	33.35
6-7	Instalación interior (F)	1.98	2.37	5.63	0.44	2.50	0.00	16.20	20.00	3.37	2.07	33.35	31.28
7-8	Instalación interior (F)	0.45	0.54	5.04	0.47	2.35	0.00	16.20	20.00	3.17	0.42	31.28	30.86
8-9	Instalación interior (F)	5.59	6.71	3.60	0.54	1.95	0.00	16.20	20.00	2.63	3.68	30.86	27.18
9-10	Instalación interior (F)	2.24	2.69	1.80	0.72	1.29	0.00	16.20	20.00	1.74	0.69	27.18	26.00
10-11	Cuarto húmedo (F)	2.31	2.77	1.80	0.72	1.29	0.00	12.40	16.00	2.97	2.68	26.00	23.32
11-12	Cuarto húmedo (F)	1.21	1.46	1.44	0.78	1.12	0.00	12.40	16.00	2.58	1.08	23.32	22.24
12-13	Cuarto húmedo (F)	1.35	1.62	1.08	0.86	0.92	0.00	12.40	16.00	2.13	0.84	22.24	21.40
13-14	Cuarto húmedo (F)	1.27	1.52	0.72	0.95	0.69	0.00	12.40	16.00	1.58	0.46	21.40	20.94
14-15	Puntal (F)	4.25	5.10	0.36	1.00	0.36	-2.90	12.40	16.00	0.83	0.48	20.94	23.37
Abreviaturas utilizadas													
T <sub>tub</sub>	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)					D <sub>int</sub>	Diámetro interior						
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos					D <sub>com</sub>	Diámetro comercial						
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )					v	Velocidad						
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto					J	Pérdida de carga del tramo						
K	Coeficiente de simultaneidad					P <sub>ent</sub>	Presión de entrada						
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> × K)					P <sub>sal</sub>	Presión de salida						
h	Desnivel												
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Sd): Inodoro con cisterna													

**Tabla 21. Resultados de cálculo para la instalación interior de suministro de agua**

### 29.5.4. Aislamiento térmico

Partiendo del análisis del programa, se obtienen los siguientes tipos de aislamientos térmicos:

- Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.
- Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

- Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.
- Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.
- Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.
- Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.
- Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

## 30. Instalación de saneamiento

En primer lugar, cabe señalar que como instalación de saneamiento se define a la red de evacuación de las aguas residuales y pluviales de la nave, es decir, la red que discurre desde los aparatos sanitarios y puntos de recogida de las aguas de lluvia hasta las acometidas de la red de alcantarillado.

El objeto de este apartado es describir la instalación de saneamiento de la nave, así como justificar, mediante los correspondientes métodos de dimensionamiento, el cumplimiento de la sección DB HS5 del CTE.

En este caso, se realizan dos redes de evacuación independientes: una para las aguas residuales y otra para las aguas pluviales.

## **30.1. Normativa aplicable**

Para la realización del proyecto de saneamiento, se tienen en cuenta las siguientes normativas:

- Sección DB HS5 del CTE, titulada “Evacuación de aguas”.
- Normas UNE de aplicación.



## **30.2. Red de evacuación de aguas residuales**

### **30.2.1. Descripción de la instalación**

#### **30.2.1.1. Red de pequeña evacuación**

La red de pequeña evacuación de las aguas residuales es la parte de la red que conduce las aguas desde los cierres hidráulicos de los aparatos sanitarios hasta los colectores.

Se proyecta una red de pequeña evacuación colocada superficialmente bajo el forjado, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, con unión pegada con adhesivo.

#### **30.2.1.2. Colectores**

Se proyecta que los colectores interiores se coloquen suspendidos bajo el forjado, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, con unión pegada con adhesivo.

El colector exterior es enterrado, sin arquetas, mediante un sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal de  $2 \text{ kN/m}^2$ , según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

#### **30.2.1.3. Bajantes y redes de ventilación primaria**

Se dispone de bajantes interiores de la red de evacuación de aguas residuales, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, con unión pegada con adhesivo.

Asimismo, se dispone de tuberías para ventilación primaria en cada una de las bajantes de la red de evacuación de aguas, de PVC, con unión pegada con adhesivo, con aireadores en cubierta.

#### **30.2.1.4. Arquetas**

Se dispone de una arqueta de 70 x 70 x 65 cm para poder unir los diferentes colectores de aguas residuales antes de dirigirlos a la acometida.

#### **30.2.1.5. Acometida**

La acometida general de saneamiento se realiza con tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal de  $4 \text{ kN/m}^2$ , según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

## 30.2.2. Dimensionamiento de la instalación

### 30.2.2.1. Red de pequeña evacuación

Tal y como establece la fuente [4], la unidad de medida para valorar el volumen de agua residual evacuada por unidad de tiempo, desde un determinado aparato o conjunto de aparatos sanitarios, es la llamada unidad de descarga o unidad de desagüe (UD).

Este parámetro de medida, aplicable exclusivamente en instalaciones de evacuación de aguas residuales, es equivalente a un caudal de 0,47 l/s (28 l/min). De esta forma, a cada aparato sanitario se le asigna un determinado número de unidades de descarga (UD), que dependerá de su capacidad de llenado y, en consecuencia, de su necesidad de evacuación.

Este valor asignado y equivalente en caudal, responde en parte, a la necesidad de efectuar una evacuación rápida y eficaz de las aguas residuales de estos mismos aparatos, que garantice un nivel óptimo de funcionalidad y confort para los usuarios de las instalaciones donde se encuentran situados, por lo que se establecerá una correspondencia directa entre estas unidades de descarga y unos diámetros mínimos de cierres hidráulicos y tuberías de conexionado a los mismos. Esta clasificación por UD incluye de forma implícita, la posible simultaneidad de uso estimada, para un determinado cuarto húmedo.

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla:

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Ducha	2	3	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadora industrial	3	6	40	50

**Tabla 22. Unidades de desagüe y diámetros mínimos para la red de pequeña evacuación**

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 metros, lo cual se cumple en todos los casos.

### 30.2.2.2. Ramales de colectores

Para el dimensionado de los ramales de colectores entre los aparatos sanitarios y las bajantes, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente de los ramales de colectores, se utiliza la siguiente tabla:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

**Tabla 23. Dimensionado de los ramales de colectores de evacuación de aguas residuales**

### 30.2.2.3. Bajantes y redes de ventilación primaria

El dimensionado de las bajantes se realiza de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

**Tabla 24. Dimensionado de las bajantes de evacuación de aguas residuales**

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 de la sección DB HS5 del CTE, garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supere un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las tuberías de ventilación primaria tienen el mismo diámetro que el de las bajantes de las que son prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

#### 30.2.2.4. Colectores

El diámetro de los colectores se calcula a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

**Tabla 25. Dimensionado de los colectores de evacuación de aguas residuales**

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 de la sección DB HS5 del CTE, garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supere la mitad de la sección transversal de la tubería.

#### 30.2.2.5. Dimensionamiento hidráulico

El caudal de las redes de evacuación de aguas residuales se calcula mediante la siguiente formulación (UNE-EN 12056-2):

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p \quad \text{Ec. 16}$$

Donde:

- $Q_{tot}$ : es el caudal total.
- $Q_{ww}$ : es el caudal de aguas residuales.
- $Q_c$ : es el caudal continuo.
- $Q_p$ : es el caudal de aguas residuales bombeado.

El caudal de aguas residuales, se obtiene a partir de:

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum UD} \quad \text{Ec. 17}$$

Donde:

- $K$ : es el coeficiente por frecuencia de uso.
- $\sum UD$ : es la suma de las unidades de descarga.

En este caso, los otros dos caudales resultan nulos.

Las tuberías horizontales se calculan mediante la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_h^{2/3} \cdot i^{1/2} \quad \text{Ec. 18}$$

Donde:

- $Q$ : es el caudal, en  $\text{m}^3/\text{s}$ .
- $n$ : es el coeficiente de Manning.
- $A$ : es el área de la tubería que ocupa el fluido, en  $\text{m}^2$ .
- $R_h$ : es el radio hidráulico, en m.
- $i$ : es la pendiente, en m/m.

Las tuberías verticales se calculan mediante la fórmula de Dawson y Hunter:

$$Q = 3,15 \cdot 10^{-4} \cdot r^{5/3} \cdot D^{8/3} \quad \text{Ec. 19}$$

Donde:

- $Q$ : es el caudal, en l/s.
- $r$ : es el nivel de llenado.
- $D$ : es el diámetro, en mm.

### 30.2.3. Resultados

#### Red de pequeña evacuación:

Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q <sub>s</sub> (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
42-43	0.51	1.00	7.00	110	11.84	1.00	11.84	46.78	0.85	104	110
43-44	3.20	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
43-45	1.46	4.38	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
42-46	1.45	4.76	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
41-47	0.15	4.56	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
52-53	2.72	1.24	25.00	125	42.30	0.50	21.15	49.91	1.07	119	125
53-54	0.10	1.84	15.00	110	25.38	0.71	17.95	49.88	1.19	104	110
54-55	1.27	1.63	10.00	110	16.92	1.00	16.92	49.93	1.12	104	110
55-56	2.15	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
55-57	0.92	4.68	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
54-58	0.93	4.83	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
53-59	1.25	1.83	10.00	110	16.92	1.00	16.92	48.27	1.17	104	110
59-60	0.91	4.68	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
59-61	2.13	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
65-66	2.23	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
65-67	0.26	2.30	4.00	75	6.77	1.00	6.77	49.80	1.01	69	75
67-68	1.75	2.27	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
67-69	1.99	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
73-74	0.23	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
74-75	0.23	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
73-76	0.23	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
76-77	0.24	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
83-84	0.61	2.30	4.00	75	6.77	1.00	6.77	49.80	1.01	69	75
84-85	0.11	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
85-86	0.81	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
84-87	0.49	3.77	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
83-88	1.14	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
88-89	0.80	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
92-93	2.20	1.00	3.00	90	5.08	1.00	5.08	40.10	0.69	84	90
93-94	1.72	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
92-95	2.19	1.00	3.00	90	5.08	1.00	5.08	40.10	0.69	84	90
95-96	1.73	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
100-101	3.58	2.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50

Abreviaturas utilizadas			
L	Longitud medida sobre planos	Qs	Caudal con simultaneidad ( $Q_b \times k$ )
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo	D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto	D <sub>com</sub>	Diámetro comercial
K	Coefficiente de simultaneidad		

**Tabla 26. Resultados de la red de pequeña evacuación de aguas residuales**

**Bajantes:**

Bajantes									
Ref.	L (m)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					
				Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	r	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
51-52	4.50	25.00	125	42.30	0.50	21.15	0.175	119	125
64-65	4.50	9.00	110	15.23	0.71	10.77	0.145	104	110
72-73	4.50	4.00	75	6.77	1.00	6.77	0.211	69	75
82-83	4.50	6.00	75	10.15	0.71	7.18	0.218	69	75
91-92	4.50	6.00	90	10.15	1.00	10.15	0.198	84	90
99-100	4.50	6.00	75	10.15	1.00	10.15	0.269	69	75
Abreviaturas utilizadas									
Ref.	Referencia en planos				K	Coefficiente de simultaneidad			
L	Longitud medida sobre planos				Qs	Caudal con simultaneidad ( $Q_b \times k$ )			
UDs	Unidades de desagüe				r	Nivel de llenado			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo				D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto				D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

**Tabla 27. Resultados de las bajantes de evacuación de aguas residuales**

## Colectores

Colectores												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico							
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	
36-37	0.66	2.00	71.00	160	120.13	0.23	27.56	35.07	1.35	152	160	
37-38	0.92	2.00	71.00	160	120.13	0.23	27.56	34.56	1.35	154	160	
38-39	1.00	1.23	15.00	110	25.38	0.58	14.65	49.84	0.97	104	110	
39-40	4.41	1.23	15.00	110	25.38	0.58	14.65	49.84	0.97	104	110	
40-41	0.62	1.23	15.00	110	25.38	0.58	14.65	49.84	0.97	104	110	
41-42	0.69	1.00	9.00	110	15.23	0.71	10.77	44.31	0.83	104	110	
38-48	8.46	1.00	38.00	160	64.30	0.33	21.43	36.35	0.98	154	160	
48-49	4.16	1.00	38.00	160	64.30	0.33	21.43	36.35	0.98	154	160	
49-50	1.81	1.31	34.00	125	57.53	0.38	21.74	49.92	1.10	119	125	
50-51	0.34	4.38	25.00	125	42.30	0.50	21.15	28.83	2.23	119	125	
50-63	2.81	1.00	9.00	110	15.23	0.71	10.77	44.31	0.83	104	110	
63-64	0.34	1.00	9.00	110	15.23	0.71	10.77	44.31	0.83	104	110	
49-71	0.50	3.50	4.00	75	6.77	1.00	6.77	33.67	1.70	69	75	
71-72	0.34	2.30	4.00	75	6.77	1.00	6.77	49.80	1.01	69	75	
38-79	4.40	1.06	18.00	110	30.46	0.45	13.62	49.88	0.90	104	110	
79-80	2.94	1.00	12.00	110	20.30	0.50	10.15	42.88	0.82	104	110	
80-81	1.07	2.89	6.00	90	10.15	0.71	7.18	36.29	1.11	84	90	
81-82	2.66	1.00	6.00	90	10.15	0.71	7.18	48.75	0.75	84	90	
80-91	5.77	1.00	6.00	110	10.15	1.00	10.15	42.88	0.82	104	110	
79-98	5.90	1.22	6.00	110	10.15	1.00	10.15	40.57	0.88	104	110	
98-99	1.50	1.00	6.00	110	10.15	1.00	10.15	42.88	0.82	104	110	
Abreviaturas utilizadas												
L	Longitud medida sobre planos					Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)					
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad					
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo					D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial					
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto					D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad											

**Tabla 28. Resultados de los colectores de evacuación de aguas residuales**



## Arquetas

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
38	0.92	2.00	160	70x70x65 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida

**Tabla 29. Resultados de las arquetas de evacuación de aguas residuales**

## **30.3. Red de evacuación de aguas pluviales**

### **30.3.1. Descripción de la instalación**

#### **30.3.1.1. Red de pequeña evacuación**

La red de pequeña evacuación de las aguas pluviales es la parte de la red que capta las aguas de la cubierta de la nave y las dirige hacia las bajantes.

En este caso, se dispone de sumideros en cubierta, repartidos según áreas pluviales.

#### **30.3.1.2. Bajantes**

Se dispone de bajantes interiores de la red de evacuación de aguas pluviales, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, con unión pegada con adhesivo.

#### **30.3.1.3. Colectores**

Se proyecta que los colectores sean suspendidos bajo el forjado, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, con unión pegada con adhesivo.

#### **30.3.1.4. Acometida**

La acometida general de saneamiento se realiza con tubo de PVC liso, serie SN-4-, rigidez anular nominal de  $4 \text{ kN/m}^2$ , según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

### 30.3.2. Dimensionamiento de la instalación

#### 30.3.2.1. Red de pequeña evacuación

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se calcula mediante la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

**Tabla 30. Dimensionado de la red de pequeña evacuación de aguas pluviales**

#### 30.3.2.2. Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h) se obtiene de la tabla siguiente:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

**Tabla 31. Dimensionado de las bajantes de evacuación de aguas pluviales**

Para un régimen pluviométrico diferente al de referencia, 100 mm/h, hay que aplicar el siguiente factor de corrección de la tabla:

$$f = \frac{i}{100}$$

**Ec. 20**

Donde:

- $f$ : factor de corrección de la tabla.
- $i$ : intensidad pluviométrica considerada.

En este caso, el régimen pluviométrico de Sabadell se corresponde a 110 mm/h. Así pues, los diámetros de la tabla deben ser multiplicados por 1,1.

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 de la sección DB HS5 del CTE, garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supere un tercio de la sección transversal de la tubería.

### 30.3.2.3. Colectores

El diámetro de los colectores de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h, se obtiene, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> ) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

**Tabla 32. Dimensionado de los colectores de evacuación de aguas pluviales**

En este caso, se aplica el mismo factor de corrección que en las bajantes.

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 de la sección DB HS5 del CTE, garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.

### 30.3.2.4. Dimensionamiento hidráulico

El caudal de las redes de evacuación de aguas pluviales se calcula mediante la siguiente formulación (UNE-EN 12056-3):

$$Q = C \cdot I \cdot A \quad \text{Ec. 21}$$

Donde:

- $Q$ : es el caudal, en l/s.
- $C$ : es el coeficiente de escorrentía (relación entre la parte de la precipitación que circula superficialmente y la precipitación total).
- $I$ : es la intensidad, en l/s·m<sup>2</sup>.
- $A$ : es el área, en m<sup>2</sup>.

Las tuberías horizontales se calculan mediante la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_h^{2/3} \cdot i^{1/2} \quad \text{Ec. 22}$$

Donde:

- $Q$ : es el caudal, en m<sup>3</sup>/s.
- $n$ : es el coeficiente de Manning.
- $A$ : es el área de la tubería que ocupa el fluido, en m<sup>2</sup>.
- $R_h$ : es el radio hidráulico, en m.
- $i$ : es la pendiente, en m/m.

Las tuberías verticales se verifican empleando la fórmula de Wyly-Eaton:

$$Q_{RWP} = 2,5 \cdot 10^{-4} \cdot K_b^{-1/6} \cdot d_i^{8/3} \cdot f^{5/3} \quad \text{Ec. 23}$$

Donde:

- $Q_{RWP}$ : es el caudal, en l/s.
- $K_b$ : es la rugosidad del material de la tubería (0,25 mm).
- $d_i$ : es el diámetro, en mm.
- $f$ : es el nivel de llenado de la tubería.

### 30.3.3. Resultados

#### Bajantes

Bajantes								
Ref.	A (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (m <sup>3</sup> /h)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
10-11	15.93	50	110.00	1.00	1.75	0.192	44	50
9-12	15.93	50	110.00	1.00	1.75	0.192	44	50
8-13	119.38	75	110.00	1.00	13.13	0.313	69	75
13-14	119.38	75	110.00	1.00	13.13	0.313	69	75
7-15	93.28	75	110.00	1.00	10.26	0.270	69	75
15-16	93.28	75	110.00	1.00	10.26	0.270	69	75
17-18	88.54	75	110.00	1.00	9.74	0.262	69	75
18-19	88.54	75	110.00	1.00	9.74	0.262	69	75
21-22	88.92	75	110.00	1.00	9.78	0.263	69	75
22-23	88.92	75	110.00	1.00	9.78	0.263	69	75
24-25	116.70	75	110.00	1.00	12.84	0.309	69	75
25-26	116.70	75	110.00	1.00	12.84	0.309	69	75
28-29	95.49	75	110.00	1.00	10.50	0.274	69	75
29-30	95.49	75	110.00	1.00	10.50	0.274	69	75
4-31	111.75	75	110.00	1.00	12.29	0.301	69	75
31-32	111.75	75	110.00	1.00	12.29	0.301	69	75
33-34	120.17	75	110.00	1.00	13.22	0.315	69	75
34-35	120.17	75	110.00	1.00	13.22	0.315	69	75
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

**Tabla 33. Resultados de las bajantes de evacuación de aguas pluviales**

## Colectores

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>c</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
1-2	0.84	2.50	160	95.27	68.66	1.99	152	160
2-3	1.11	2.50	160	95.27	67.26	2.00	154	160
3-4	3.19	2.00	160	82.05	65.47	1.77	154	160
4-5	2.94	1.50	160	69.76	64.62	1.53	154	160
5-6	15.56	1.00	160	46.42	56.49	1.19	154	160
6-7	2.38	3.37	110	26.90	40.83	2.31	104	110
7-8	5.78	1.00	110	16.64	57.35	0.92	104	110
8-9	9.89	1.00	90	3.50	32.90	0.62	84	90
9-10	7.27	1.61	90	1.75	20.51	0.60	84	90
6-17	5.34	1.00	110	19.52	63.71	0.96	104	110
17-20	7.06	1.00	90	9.78	58.87	0.81	84	90
20-21	4.91	1.00	90	9.78	58.87	0.81	84	90
5-24	12.15	1.30	125	23.34	52.16	1.11	119	125
24-27	7.56	1.00	90	10.50	61.68	0.82	84	90
27-28	9.50	1.00	90	10.50	61.68	0.82	84	90
3-33	11.92	3.66	90	13.22	47.66	1.42	84	90
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
Q <sub>c</sub>	Caudal calculado con simultaneidad			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

**Tabla 34. Resultados de los colectores de evacuación de aguas pluviales**

## **31. Instalación de climatización y ventilación**

Este apartado tiene por objeto definir las características térmicas de cada recinto, así como desarrollar la instalación de climatización y ventilación con la que se proyecta dotar a la nave de estudio.

A nivel de climatización, la propiedad exige que tanto la zona industrial de la planta baja como la zona de oficinas, comedor y vestuarios de la planta primera estén totalmente climatizadas.

Por lo que se refiere a la ventilación, se debe cumplir todo lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), debido a que se trata de un edificio de nueva construcción.



## **31.1. Normativa aplicable**

Para la realización del presente apartado, deben aplicarse las siguientes normativas:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el cual se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Normas UNE serie 100.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el cual se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITE), y se crea la Comisión asesora para las instalaciones térmicas en los edificios.
- Correcciones y modificaciones del Real Decreto 1027/2007.
- Decreto 21/2006, de 14 de febrero, por el cual se regula la adopción de criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios.

## 31.2. Cargas térmicas de los recintos

### 31.2.1. Introducción

Se define como carga térmica todo proceso que cambia la temperatura seca y la humedad relativa del aire de un recinto. Tiene unidades de potencia y es el resultado de la suma de dos valores: la carga sensible y la carga latente.

Se entiende por carga sensible la potencia térmica que produce un aumento de la temperatura seca del aire. Por otro lado, se entiende por carga latente la potencia térmica producida por la introducción de vapor de agua al ambiente.

La carga térmica puede calcularse tanto para refrigeración como para calefacción, y siempre se toma el valor más desfavorable dentro de los cálculos. En consecuencia, cuando se calculan las cargas térmicas, es necesario estimar el día y la hora más desfavorable, considerando unas condiciones exteriores e interiores determinadas.

Un valor a tener en cuenta es la utilización de la instalación. En el caso de un colegio, el máximo de carga térmica de refrigeración puede ser en verano, sin embargo, no es necesario obtener el máximo en agosto ya que el recinto estará desocupado. En este caso, no obstante, la nave se utilizará los 365 días del año.

Otro aspecto importante en el cálculo de cargas térmicas es el caso común de obtener la carga máxima en meses que no son de verano. Este hecho puede darse debido a la orientación de los huecos y a un aislamiento considerable. Sin embargo, se habla comúnmente de cargas de verano y cargas de invierno.

### 31.2.2. Tipos de cargas térmicas

Las cargas térmicas se dividen en cargas interiores y cargas exteriores. Como su nombre indica, son los valores que proceden del interior del edificio y del exterior.

Además de cargas exteriores e interiores, también existen cargas con inercia térmica. Este término significa que la carga térmica no se produce instantáneamente, sino que se acumula en el interior del recinto. Éste es el caso, por ejemplo, de la radiación solar que se introduce a través de las ventanas. El aparato de aire acondicionado no debe suministrar potencia para la radiación que atraviesa el cristal, sino para el calor acumulado y posteriormente emitido al recinto.

A continuación, se adjunta una tabla que indica la contribución de cada elemento constructivo en la modificación de las características térmicas de un recinto:

Tipo de cargas	Factores	Potencia sensible	Potencia latente	Inercia térmica	Refrigeración	Calefacción
Exteriores	Ventanas y lucernarios exteriores	x		x	x	x
	Puertas exteriores	x			x	x
	Paredes exteriores	x		x	x	x
	Ventilación	x	x		x	x
	Infiltración	x	x			x
Interiores	Ventanas y lucernarios interiores	x			x	x
	Puertas interiores	x			x	x
	Paredes interiores	x		x	x	x
	Ocupación	x	x	x	x	
	Iluminación	x		x	x	
	Otras cargas	x	x		x	

**Tabla 35. Contribución de los elementos constructivos en el cálculo de las cargas térmicas**

### 31.2.3. Datos iniciales para el cálculo de cargas térmicas

Para el cálculo de cargas térmicas, es necesario definir una serie de parámetros que se agrupan en tres tipos:

- **Datos exteriores:**

Para realizar el cálculo de la carga térmica hay que seleccionar las condiciones climáticas y la situación geográfica de la obra. Todos estos datos permitirán calcular la radiación solar, la temperatura del bulbo seco y la humedad relativa para cada hora y día del año.

- **Datos de los cerramientos:**

Un recinto está delimitado por elementos constructivos, tales como paredes, forjados y huecos. La orientación debe ser definida para el caso de los elementos verticales que den al exterior. Las paredes pueden definirse por capas o con un cálculo simplificado.

- **Datos de los recintos:**

Los recintos se definen con unas condiciones ambientales de temperatura y humedad relativa. Para el cálculo de refrigeración, deben definirse también la ocupación, la iluminación, la ventilación y la simulación de otras cargas del recinto. Además, la selección del tipo de suelo es necesaria para tener en cuenta la acumulación de calor en el recinto.

### 31.2.4. Cálculo de cargas térmicas de refrigeración

El cálculo de carga térmica de refrigeración se realiza mediante la simulación de las condiciones exteriores variables con las horas, los días y los meses de un año. La temperatura equivalente a la radiación y a la convección se calcula teniendo en cuenta la radiación solar y el color del cerramiento que va a ser calculado, junto con el coeficiente de convección exterior. Para ello se utiliza el concepto de temperatura sol-aire:

#### Paredes y forjados exteriores

La temperatura sol-aire se calcula atendiendo a la siguiente fórmula:

$$T_{sol-aire} = T_{seca,ext} + \frac{\alpha \cdot I_{total}}{h_{conv,ext}} \quad \text{Ec. 24}$$

Donde:

- $T_{sol-aire}$ : temperatura sol-aire, en °C.
- $T_{seca,ext}$ : temperatura seca exterior, en °C.
- $\alpha$ : coeficiente de absorción del cerramiento exterior.
- $I_{total}$ : radiación total que recibe el cerramiento exterior, en W/m<sup>2</sup>.
- $h_{conv,ext}$ : coeficiente de convección exterior del cerramiento exterior, en W/m<sup>2</sup>·°C.

Una vez calculada la temperatura sol-aire para cada hora del día, junto con las características del cerramiento y la temperatura del recinto, se calcula la carga térmica para cada hora del día.

La carga térmica atraviesa los cerramientos con un desfase y una amortiguación determinada. Por tanto, se dice que las paredes y los forjados tienen inercia térmica. El cálculo se realiza desarrollando la ecuación diferencial de transmisión de calor para una de las capas del cerramiento, para lo cual se necesita la conductividad, la densidad y el calor específico.

Los muros en contacto con el terreno son omitidos en el cálculo de refrigeración, dado que producen normalmente una carga favorable.

### Huecos exteriores

Se definen como huecos exteriores las puertas, ventanas y lucernarios que están en contacto con el exterior. La carga térmica que recibe cada uno de estos elementos se clasifica en:

- Transmisión de calor por medio de radiación solar recibida en cada instante del día.
- Transmisión de calor por diferencia de temperaturas.

El segundo tipo de transmisión en los huecos se calcula como se ha mencionado para las paredes y los forjados exteriores.

En cuanto a la radiación que incide en un hueco, ésta se ve afectada por distintos obstáculos, tales como persianas, cortinas, etc. Además, influyen otros edificios o elementos que produzcan sombras. Para aquel caso en que el elemento se encuentre en sombra, la única radiación que aporta calor al elemento es la radiación difusa.

La energía que se transmite en forma de radiación depende también del tipo de cerramiento del interior del recinto; sin embargo, para simplificar el cálculo, se toma el suelo como el único cerramiento, pues es el que tiene más energía acumulada.

Para calcular la transmisión de calor por radiación, en W, se utiliza la siguiente fórmula:

$$Q_{rad} = f_{sg} \cdot S \cdot I_{ui} \quad \text{Ec. 25}$$

Donde:

- $f_{sg}$ : factor solar global. Se define como el producto de todos los factores solares de los accesorios del hueco.
- $S$ : superficie del hueco, en  $m^2$ .
- $I_{ui}$ : radiación unitaria con inercia, en  $W/m^2$ .

### Cerramientos interiores

Representan una importancia relativamente pequeña en el cálculo global de la carga térmica. El cálculo no precisa de la radiación, sino de la diferencia de temperatura a ambos lados del cerramiento. En caso de haber un local no climatizado, el cálculo se realiza tomando la temperatura como la media aritmética entre la temperatura del recinto y la del exterior.

## Cargas internas

Las cargas interiores de un recinto son aquellas fuentes de calor generadas dentro del recinto. Para la definición de éstas deben tenerse en cuenta el horario y el porcentaje respecto del total de cada una de ellas.

Las cargas térmicas interiores para el cálculo de refrigeración son las siguientes:

- a) Ocupación: las personas que ocupan un recinto, desde el punto de vista del cálculo, son fuentes de energía transmitida por conducción-convección y también por radiación, produciendo carga térmica sensible y latente. La potencia generada depende del tipo de actividad y de la temperatura del recinto, principalmente. Una aproximación más ajustada podría definir el porcentaje de mujeres y de niños.

La radiación emitida por los ocupantes provoca un calentamiento en los cerramientos, al igual que los huecos descritos anteriormente. Dicha energía provocará una carga térmica con una amortiguación y un desfase, es decir, con inercia.

Para el cálculo de la carga térmica que aportan las personas, se utilizan las siguientes expresiones:

$$\dot{Q}_{lat(i)} = n(i) \cdot FC(i) \cdot \dot{Q}_{lat,pers} \quad \text{Ec. 26}$$

$$\dot{Q}_{sen(i)} = \dot{Q}_{sen,pers} \cdot \sum_{i=0}^{24} k(i) \cdot FC(i) \cdot n(i) \quad \text{Ec. 27}$$

Donde:

- $n(i)$ : número de personas a la hora de cálculo.
- $FC(i)$ : fracción de carga a la hora de cálculo.
- $\dot{Q}_{lat,pers}$ : potencia latente por persona a la temperatura del recinto, en W.
- $\dot{Q}_{sen,pers}$ : potencia sensible por persona a la temperatura del recinto, en W.
- $k(i)$ : coeficiente de inercia por ocupación.

Los valores de potencia sensible y latente aportados por persona están tabulados en el RITE.

- b) Iluminación: la potencia de las luminarias de un recinto incrementa la carga térmica en dicho recinto. Además, según se ha descrito en los huecos y en la ocupación, existe un proceso de acumulación de energía en el recinto que posteriormente se va transmitiendo.

Las luminarias se dividen principalmente en dos tipos: incandescente y fluorescente. En el segundo caso, se debe tener en cuenta la posible incorporación de una reactancia.

Para calcular el impacto de la carga térmica de la iluminación, se aplican las siguientes fórmulas:

- Fluorescente con reactancia:

$$\dot{Q}_{sen}(i) = 1,2 \cdot n \cdot \dot{Q}_{sen,lum} \cdot \sum_{i=0}^{24} k_f(i) \cdot FC(i) \quad \text{Ec. 28}$$

- Fluorescente sin reactancia:

$$\dot{Q}_{sen}(i) = n \cdot \dot{Q}_{sen,lum} \cdot \sum_{i=0}^{24} k_f(i) \cdot FC(i) \quad \text{Ec. 29}$$

- Incandescente:

$$\dot{Q}_{sen}(i) = n \cdot \dot{Q}_{sen,lum} \cdot \sum_{i=0}^{24} k(i) \cdot FC(i) \quad \text{Ec. 30}$$

Donde:

- $\dot{Q}_{sen,lum}$ : potencia por luminaria, en W.
  - $k_f(i)$ : coeficiente de inercia para luminarias fluorescentes.
  - $k(i)$ : coeficiente de inercia para luminarias incandescentes.
  - $n$ : número de luminarias.
  - $FC(i)$ : fracción de carga a la hora de cálculo.
- c) Otras cargas: permite definir a todo elemento que produzca potencia térmica y que no forme parte de los grupos descritos anteriormente. Habrá aportes de potencia sensible y de potencia latente. No obstante, solo se considerarán cargas instantáneas, es decir, sin inercia térmica.
- d) Ventilación: la ventilación en un recinto es fundamental en la mayoría de casos por razones de salubridad. Este hecho repercute en la carga térmica. Además, las legislaciones nacionales exigen un caudal determinado según el tipo de actividad que se lleve a cabo en el recinto.

Para calcular el aporte que conlleva la ventilación en la carga térmica de refrigeración, se aplican las siguientes fórmulas:

$$\dot{Q}_{lat} = 3002400 \cdot \dot{V} \cdot (W_{ext} - W_{rec}) \quad \text{Ec. 31}$$

$$\dot{Q}_{sen} = 1200 \cdot \dot{V} \cdot (T_{sec,ext} - T_{seca,rec}) \quad \text{Ec. 32}$$

Donde:

- $\dot{V}$ : es el caudal de aire exterior para ventilación, en m<sup>3</sup>/s.
- $W_{ext}$ : es la humedad específica exterior, en kg de agua por cada kg de aire.
- $W_{rec}$ : es la humedad específica del recinto, en kg de agua por cada kg de aire.
- $T_{sec,ext}$ : es la temperatura seca del exterior, en °C.
- $T_{sec,rec}$ : es la temperatura seca del recinto, en °C.

Una fracción de la carga térmica por ventilación pertenece a las cargas internas. Esta proporción se define como factor de bypass.

### Porcentajes de mayoración

Una vez realizado el cálculo de la carga térmica del edificio, debe considerarse la carga térmica producida por la propia instalación de climatización. Además, se añade también un porcentaje de seguridad, denominado porcentaje de mayoración del edificio.

#### 31.2.5. Cálculo de cargas térmicas de calefacción

El dimensionamiento de la calefacción es menos complejo que el cálculo de refrigeración. Solamente se calcula la carga térmica sensible. Además, los cerramientos exteriores no tienen en cuenta la radiación solar con la misma exactitud, pues se utiliza un coeficiente de mayoración para cada orientación.

### Paredes y forjados exteriores

El cálculo de los cerramientos exteriores se realiza tomando el coeficiente de transmisión de calor, el área y la diferencia de temperaturas del elemento.

Se aplica la siguiente ecuación:

$$Q_T = A \cdot K \cdot (T_{ext} - T_{int}) \quad \text{Ec. 33}$$



Donde:

- $Q_T$ : es el calor total que atraviesa un cerramiento sin inercia, en W.
- $A$ : es el área del cerramiento, en m<sup>2</sup>.
- $K$ : es el coeficiente de transmisión de calor del cerramiento, en W/(m<sup>2</sup>°C).
- $T_{ext}$ : es la temperatura exterior, en °C.
- $T_{int}$ : es la temperatura interior, en °C.

Los coeficientes de mayoración que se aplican por cada orientación a fin de aplicar la radiación solar incidente son los siguientes:

Norte	Este	Sur	Oeste
20 %	10 %	0 %	10 %

**Tabla 36. Coeficientes de mayoración para el cálculo de cargas térmicas de calefacción**

Para cualquier orientación diferente a las definidas se realiza la interpolación pertinente.

Para el caso de muros bajo rasante, la temperatura de contacto con el terreno se calcula en función de la temperatura exterior, aplicando la siguiente tabla:

Temp. Exterior (°C)	< -2	0	3	5	> 10
Temp. Terreno (°C)	5	6	7	8	12

**Tabla 37. Temperatura de contacto con el terreno en función de la temperatura exterior**

### Huecos exteriores

Los huecos exteriores se calculan de la misma forma que los cerramientos descritos anteriormente, ya que se realiza una aproximación en el cálculo de la radiación solar incidente.

### Cerramientos interiores

Los cerramientos interiores se calculan de la misma manera que en refrigeración, es decir, tomando la temperatura del otro recinto o, en su defecto, la media aritmética entre el exterior y el recinto que se va a calcular.

### Cargas interiores

Para el cálculo de calefacción, no se tienen en cuenta la ocupación, la iluminación o las otras cargas tenidas en cuenta en refrigeración. De este modo, se produce una posible mayoración de la carga térmica.

## **Ventilación**

La carga térmica por ventilación es igual que en el caso de refrigeración, tomando únicamente la carga sensible.

## **Porcentajes de mayoración**

Una vez calculadas las cargas térmicas de calefacción, se añade un suplemento debido a la intermitencia de utilización. Además, también existe el mismo porcentaje de seguridad que el que se aplica en refrigeración.

### **31.2.6. Resultados de las cargas térmicas**

En el correspondiente anexo de cálculo de esta memoria, se adjuntan los cálculos de las cargas térmicas de la nave, tanto de refrigeración como de calefacción.

### 31.3. Planteamiento de alternativas y solución adoptada

En un principio, se planteó la posibilidad de incorporar una Unidad de Tratamiento de Aire (UTA) para climatizar y ventilar toda la nave.

Una UTA es ideal para climatizar grandes espacios, y la gran ventaja que presenta es que también permite renovar el aire del interior de estos espacios, incluso incorporando funciones de recuperación de calor del mismo.

De esta forma, únicamente se requeriría un tendido de conductos de impulsión y uno de retorno para climatizar y ventilar al mismo tiempo toda la nave, lo cual simplificaría la instalación.

Tras realizar los cálculos de dimensionamiento, se llegó a la conclusión de que se necesitaba una UTA demasiado grande, lo cual dio lugar a problemas de espacio. La UTA no cabía en la sala de máquinas exteriores de la nave, y debido a su enorme peso no se podía disponer en cubierta.

El criterio económico también era desfavorable, pues la UTA requerida presentaba un coste realmente elevado.

Por todo lo expuesto, se decidió cambiar el planteamiento de la instalación, climatizando y ventilando con equipos diferenciados.

En este caso, se dispone de un sistema de climatización basado en fancoils y cassettes, y un sistema de ventilación basado en extractores y recuperadores de calor.

## **31.4. Descripción de la instalación de climatización**

### **31.4.1. Tipología de instalación**

El tipo de instalación previsto en el presente proyecto es un sistema denominado aire-agua, con bomba de calor reversible para la producción de frío o calor y unidades de intercambio de climatización a base de cassettes y fancoils.

### **31.4.2. Unidad de producción de climatización**

Para la producción de la energía de climatización de la nave, se utiliza un equipo centralizado, ubicado en la sala exterior de máquinas de la planta primera. Se trata de una bomba de calor reversible, aire-agua, modelo YCSA/H-120TP "YORK", con potencia frigorífica nominal de 114 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 119,6 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 7°C; temperatura de salida del agua: 45°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 25 l, presión nominal disponible de 228 kPa) y depósito de inercia de 170 l, con refrigerante R-410A, para instalación en exterior.

Este equipo se encarga de enfriar o calentar agua de un circuito cerrado mediante un ciclo de refrigeración.

### **31.4.3. Unidades de intercambio de climatización**

A fin de enfriar o calentar el aire de los recintos, se utilizan intercambiadores de calor agua-aire, que captan el aire de las estancias, aprovechan la energía calorífica del agua que les llega para transmitírsela a este aire y, finalmente, lo devuelven al recinto del cual procedía en primera instancia.

En la presente instalación, se dispone de dos tipos de unidades de intercambio diferentes, a utilizar según el tipo de estancia a climatizar.

Para el caso de estancias pequeñas, como las oficinas, el comedor o los vestuarios, se dispone de unidades de tipo cassette. Los cassettes son unidades terminales que extraen aire del ambiente, lo tratan y lo devuelven al recinto mediante sus propias oberturas.



**Figura 15. Unidad de intercambio de climatización tipo cassette (Fuente [5])**

Para el caso de la zona de producción industrial, diáfana, se dispone de fancoils. Los fancoils necesitan un sistema de conductos y elementos terminales para impulsar el aire de climatización a las estancias.



**Figura 16. Unidad de intercambio de climatización tipo fancoil (Fuente [6])**

#### **31.4.4. Tuberías de agua**

Las tuberías de agua que conectan la unidad de producción exterior con las diferentes unidades de intercambio de climatización, formando un circuito cerrado, son tuberías de distribución de agua fría y caliente, constituidas por tubos de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de diámetros y espesores variables, PN=6 atm, colocadas en falso techo, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

#### **31.4.5. Conductos de aire**

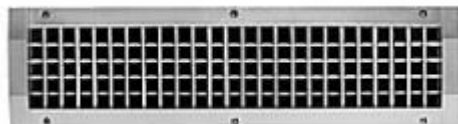
Los conductos de aire que conectan los fancoils con los diferentes elementos terminales, a fin de impulsar aire climatizado, son conductos circulares de pared simple helicoidal, de acero galvanizado, de diámetros y espesores variables.

### 31.4.6. Elementos terminales de aireación

Para impulsar aire de los conductos de climatización, se dispone de dos tipos de elementos terminales:

#### Rejillas

Se trata de rejillas de impulsión para conductos circulares, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales y horizontales regulables individualmente.



*Figura 17. Rejilla de climatización (Fuente: CYPE)*

Particularmente, en la zona diáfana central de la nave, a pesar de disponer de un hueco abierto en la planta primera, se consigue climatizar toda la zona, debido a un sistema de conductos y rejillas confrontadas que hacen que el aire choque, se mezcle formando una especie de remolino helicoidal y descienda por efectos de diferencias de densidad.

#### Difusores

Se trata de difusores rotacionales de deflectores fijos, con placa frontal circular, RFD-R-K/400/0/0/0/RAL 9010 "TROX".



*Figura 18. Difusores rotacionales de climatización (Fuente: CYPE)*

### 31.4.7. Emisores térmicos para calefacción de aseos

En los aseos de la nave de estudio, no se proyecta introducir sistemas de climatización. No obstante, sí que se introducirán sistemas de calefacción mediante emisores térmicos que funcionan con energía eléctrica. Se trata de radiadores eléctricos, de potencia variable, con panel de control con selector de temperatura y programador y display digitales. Estos se repartirán convenientemente en las diferentes zonas de los aseos de la nave, y dispondrán de sistemas de paro automático.

## 31.5. Descripción de la instalación de ventilación

La instalación de ventilación de la nave puede dividirse en diferentes subsistemas, que se desarrollan a continuación.

### 31.5.1. Sistema de extracción de aseos y de comedor

A fin de extraer los malos olores que se producen en los aseos y en la zona de cocina del comedor, se dispone de extractores forzados con ventiladores centrífugos, dimensionados de acuerdo con el caudal de ventilación y la presión requeridas, y con conexión directa al exterior.

Se trata de un aire de mala calidad que no puede ser recuperado y que únicamente se aboca al exterior.

### 31.5.2. Sistema de extracción de vestuarios

Con el objeto de controlar la humedad presente en el aire de los vestuarios, se dispone de extractores forzados con ventiladores centrífugos, dimensionados de acuerdo con el caudal de ventilación y la presión requeridas, y con conexión directa al exterior.

Se trata de un aire muy húmedo que debe extraerse, evitando el retorno de posibles condensaciones, hacia el exterior, a fin de secar el aire de los vestuarios.

### 31.5.3. Sistemas de ventilación con recuperación de calor

Como bien es sabido, el RITE exige unas condiciones de ventilación concretas para según qué tipo de estancia, en función de su uso y de su ocupación. Con esto se consigue que no se formen elevadas concentraciones de contaminantes en el aire.

Concretamente, para estancias con calidad de aire IDA 2, se requiere un aporte de  $45 \text{ m}^3/\text{h}$  por persona, según la tabla 1.4.2.1 del RITE.

Según el mismo reglamento, en los sistemas en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, es superior a  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , se debe recuperar la energía del aire expulsado.

En la nave de estudio, se dispone de tres sistemas de ventilación con recuperación de calor: uno para la zona de producción de la planta baja, uno para la zona de oficinas de la planta primera, y otro para el comedor y la sala show room de la planta primera.

Los recuperadores de calor disponen de dos entradas y de dos salidas de aire, mediante conductos. Una entrada se utiliza para captar aire del ambiente, mientras que la otra se necesita para retornar aire

de las estancias. Del mismo modo, una salida se utiliza para expulsar aire al ambiente, mientras que la otra salida se utiliza para impulsar aire a las estancias, ventilándolas.

Se produce un intercambio de calor entre el aire que se introduce desde el exterior y el aire que se extrae desde el interior, de forma que se produce una recuperación de calor.

A modo de ejemplo, si una estancia se encuentra climatizada a 25 °C en verano, y se introduce aire desde el exterior a 30 °C, esto supondría tener que reducir la temperatura de este aire 5°C.

No obstante, si parte del aire que se extrae se aprovecha para enfriar el aire que proviene del exterior, se consigue reducir la temperatura de éste, necesitando enfriar menos y consiguiendo, por lo tanto, recuperar energía.

Los conductos disponen de elementos terminales de tipo rejilla, repartidos convenientemente.

Tanto los recuperadores de calor como los conductos se ubican en falso techo, tal y como se muestra en la documentación gráfica.

#### **31.5.4. Sistema de ventilación del aparcamiento**

El caudal de ventilación mínimo exigido para los aparcamientos es, según la tabla 2.1 del CTE DB HS 3, de 120 l/s por cada plaza.

El número de redes de conductos de extracción necesario se obtiene en función del número de plazas, aplicando la tabla 3.1 del CTE DB HS 3. Para aparcamientos de 15 plazas o menos, se requiere una única red de extracción.

Cumpliendo con lo que dispone el CTE, en la nave de estudio, se dispone de una red de impulsión y otra red de extracción, forzadas, con ventiladores mecánicos dispuestos en cubierta.

El paso de las instalaciones se realiza por el espacio habilitado para tal fin.

Los conductos disponen de elementos terminales de tipo rejilla.



## 31.6. Dimensionamiento de la instalación

### 31.6.1. Cálculo del sistema de conducción de agua

El cálculo del sistema de tuberías está basado en las ecuaciones de Colebrook, utilizado por la mayoría de proyectistas. El dimensionado se realiza tomando en todos los tramos una velocidad máxima del agua y una pendiente máxima de las tuberías. Con estos dos parámetros, es posible seleccionar el diámetro adecuado de las mismas. Las pérdidas de presión que se calculan se ven afectadas por un parámetro de pérdidas menores a las máximas permitidas.

Los materiales que se utilizan determinan la rugosidad superficial del tubo con la que se va a encontrar el agua. Una mayor rugosidad del material implica mayores pérdidas en el tramo. A continuación, se muestran los valores utilizados de rugosidad absoluta:

Materiales	Valores de rugosidad absoluta (mm)
Acero negro con soldadura	0,18
Acero negro sin soldadura	0,16
Cobre	0,002

**Tabla 38. Valores de rugosidad absoluta en función del material en conductos de agua**

Una vez obtenidos los datos de partida, se procede al cálculo de la red, de acuerdo con los tipos de conducciones, diámetros, equipos y caudales demandados.

Para resolver los segmentos de la red, se calculan las caídas de altura piezométrica de cada uno de los tramos mediante la denominada fórmula de Darcy-Weisbach:

$$h_p = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5} \quad \text{Ec. 34}$$

Siendo:

- $h_p$ : pérdida de carga, en m.c.a.
- $L$ : longitud resistente de la conducción, en m.
- $Q$ : caudal que circula por la conducción, en m<sup>3</sup>/s.
- $g$ : aceleración de la gravedad, en m/s<sup>2</sup>.
- $D$ : diámetro interior de la conducción, en m.

El factor de fricción  $f$  es función del número de Reynolds ( $Re$ ) y representa la relación entre las fuerzas de inercia y las fuerzas viscosas en la tubería. Cuando las fuerzas viscosas son predominantes ( $Re$  con valores bajos), el fluido discurre de forma laminar por la tubería. Cuando las fuerzas de inercia predominan sobre las viscosas ( $Re$  con valores elevados), el fluido deja de moverse de una forma ordenada (laminar) y pasa a régimen turbulento, cuyo estudio de forma exacta es prácticamente imposible. Cuando el régimen es laminar, la importancia de la rugosidad es menor, respecto a las pérdidas debidas al propio comportamiento viscoso del fluido, que cuando es régimen turbulento, donde, por el contrario, la influencia de la rugosidad se hace más patente.

La rugosidad relativa ( $e/D$ ) traduce matemáticamente las imperfecciones de la tubería. En el caso del agua, los valores de transición entre los regímenes laminar y turbulento para el número de Reynolds se encuentra en la franja de 2000 a 4000, calculándose como:

$$Re = \frac{V \cdot D}{\nu} \quad \text{Ec. 35}$$

Donde:

- $V$ : velocidad del fluido en la conducción, en m/s.
- $D$ : diámetro interior de la conducción, en m.
- $\nu$ : viscosidad cinemática del fluido, en  $m^2/s$ .

En edificios no se permite el flujo laminar en las conducciones. Para el cálculo de régimen turbulento del factor de fricción, se utiliza la fórmula de Colebrook-White:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \cdot \log \left( \frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{f}} \right) \quad \text{Ec. 36}$$

Se utiliza el método del diámetro mínimo, que consiste en proponer unos diámetros normalizados previos y posteriormente comprobarlos en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, llegando a obtener por iteración los diámetros mínimos normalizados que cumplen con las exigencias normativas.

### 31.6.2. Cálculo del sistema de conducción de aire

El sistema de conducción de aire está formado por conductos, elementos de difusión y ventiladores de extracción.

Los conductos pueden ser utilizados para impulsar aire, para retornarlo, para tomar aire del exterior o para extraerlo. Todas estas funciones pueden combinarse entre sí para realizar diversos tipos de circuitos.

El dimensionado de los conductos puede realizarse según dos métodos ampliamente consensuados por los profesionales del sector:

- El método de pérdida de carga constante.
- El método de ganancia estática.

En este proyecto, se aplica la primera metodología, que consiste en dimensionar en primer lugar todos los conductos que abastecen el consumo con mayor pérdida de presión. Para ello, se aumenta la sección hasta conseguir una velocidad máxima admisible. Posteriormente, se dimensionan el resto de ramificaciones para que la pérdida de presión en el consumo sea lo más parecida posible a la del consumo más desfavorable.

Existe la posibilidad de dimensionar el tramo final de los conductos con una velocidad determinada a fin de evitar ruidos excesivos.

El cálculo de la pérdida de presión en un tramo recto de conducto es muy parecido al descrito para las tuberías de agua. Se utiliza la fórmula de Darcy-Weisbach y el número de Reynolds del mismo modo. Sin embargo, existen ciertas diferencias que lo dificultan, ya que el aire es un fluido compresible y, por lo tanto, la densidad puede variar. Los materiales que pueden utilizarse se representan en la siguiente tabla:

Materiales	Valores de rugosidad absoluta (mm)
Fibra de vidrio	0,9
Chapa galvanizada	0,1

**Tabla 39. Valores de rugosidad absoluta en función del material en conductos de aire**

En primer lugar, el diámetro empleado para realizar todos los cálculos de pérdidas es un diámetro equivalente. Este diámetro se puede calcular de la siguiente forma en el caso de conductos rectangulares:

$$D_e = \frac{1,3 \cdot (a \cdot b)^{0,625}}{(a + b)^{0,250}} \quad \text{Ec. 37}$$

Siendo:

- $D_e$ : diámetro equivalente para conductos rectangulares, en mm.
- $a$ : anchura del conducto, en mm.
- $b$ : altura del conducto, en mm.

En el caso de conductos circulares, se utiliza el propio diámetro de los mismos.

Los coeficientes de pérdidas locales se calculan según la unión que haya en cada momento (codos, cambios de sección, bifurcaciones simples, etc.) mediante las tablas que aparecen en *ASHRAE Fundamentals Handbook*, de reconocido prestigio:

$$C = \frac{\Delta p_j}{\rho \cdot V^2 / 2} = \frac{\Delta p_j}{P_v} \quad \text{Ec. 38}$$

Siendo:

- $C$ : coeficiente de pérdidas locales.
- $\Delta p_j$ : pérdida de presión total, en Pa.
- $\rho$ : densidad, en kg/m<sup>3</sup>.
- $V$ : velocidad, en m/s.
- $P_v$ : presión dinámica, en Pa.

La ecuación de Darcy-Weisbach puede adaptarse al cálculo de conductos de la siguiente forma:

$$\Delta p = \left( \frac{1000 \cdot f \cdot L}{D_n} + \sum C \right) \cdot \left( \frac{\rho \cdot V^2}{2} \right) \quad \text{Ec. 39}$$

## **31.7. Cálculos de la instalación**

En el correspondiente anexo de esta memoria, se observan los cálculos de dimensionamiento de las instalaciones de climatización y ventilación de la nave.

## **32. Instalación de iluminación**

En este apartado, se desarrolla la instalación de iluminación de la que dispondrá la nave del presente proyecto.

Los sistemas de iluminación, según la fuente [7], son una parte fundamental en el acondicionamiento ergonómico de los puestos de trabajo. Si bien el ser humano tiene una gran capacidad para adaptarse a las diferentes calidades lumínicas, una deficiencia en la misma puede provocar un aumento de la fatiga visual, una reducción en el rendimiento, un incremento de los errores y, en ocasiones, incluso accidentes.

Un adecuado análisis de las características de los sistemas de iluminación, de la adaptación a las tareas a realizar y de las características individuales son aspectos fundamentales que se deben considerar.

En este proyecto, se realiza un minucioso estudio lumínico y se dimensiona la instalación de iluminación de la nave para cumplir con los requerimientos del cliente.

## 32.1. Definiciones previas

### 32.1.1. Flujo luminoso

Según la referencia [7], el flujo luminoso se define como la cantidad de energía lumínica emitida por una fuente, ya sea ésta natural o artificial. Su unidad es el lumen (Lm) y su símbolo es  $\Phi$ .

Para establecer una idea de órdenes de magnitud, una lámpara fluorescente puede emitir unos 4.000 Lm, mientras que la luz natural que entra por la ventana puede oscilar entre 2.000 y 20.000 Lm. Esta magnitud es característica de cada bombilla y, por tanto, es un dato facilitado por los fabricantes.

### 32.1.2. Nivel de iluminación

Según la fuente [7], el nivel de iluminación o iluminancia es el cociente entre el flujo luminoso incidente sobre un elemento y el área perpendicular de ese elemento. Se representa con el símbolo  $E$  y su unidad es el lux ( $Lx=Lm/m^2$ ).

## **32.2. Zonas de iluminación de la nave**

Los métodos de iluminación y los niveles lumínicos deseados son diferentes dependiendo de la ubicación o el uso de cada una de las zonas de la nave. Se diferencian, básicamente, las siguientes zonas:

- Zona de rampa y aparcamiento.
- Lugares de trabajo de tipo industrial: zona de producción y zona de diseño.
- Oficinas, salas de reuniones y cualquier otra sala habilitada con mesas de trabajo y lectura.
- Vestuarios.
- Comedor.
- Aseos.
- Escaleras y zonas de circulación.
- Exteriores de la nave: carteles y alumbrado de la sala exterior de máquinas.



### 32.3. Niveles de iluminación de cada zona

En función del tipo de zona de iluminación, se debe conseguir un nivel de iluminación diferente, que se establece como premisa de diseño. En este proyecto, se establecen los siguientes valores:

- Zona de rampa y aparcamiento: según el DB-SUA del CTE, 50 luxes.
- Zonas de trabajo industrial: 500 luxes.
- Oficinas: 500 luxes.
- Vestuarios, comedor y aseos: 150 luxes.
- Escaleras y zonas de circulación: 100 luxes.
- Carteles: 2000 luxes.
- Sala de máquinas exterior: 150 luxes.

Cabe destacar que los niveles de iluminación indicados anteriormente son medios, es decir, no se deben obtener para todo el espacio que ocupa una zona. Únicamente se deben tener en cuenta los espacios de las zonas que se desean iluminar correctamente, como son los puestos de trabajo para las oficinas y la zona de producción, la zona donde se ubican los lavabos y los inodoros para los aseos, la zona higiénica para los vestuarios, la zona de cocinado y de mesas para el comedor o la zona de circulación y estacionamiento para el parking.

## 32.4. Descripción de la instalación

A la hora de diseñar el sistema de iluminación de la nave, debe considerarse tanto la aportación de la iluminación natural como la de la iluminación artificial.

La iluminación natural presenta ciertas ventajas respecto a la iluminación artificial:

- Produce menor cansancio a la vista.
- Es la opción más económica.
- Permite apreciar los colores tal y como son.
- Psicológicamente, un contacto con el exterior a través de una ventana, por ejemplo, produce un aumento del bienestar.
- Salvo en situaciones concretas, suele producir un deslumbramiento tolerable.

En la actualidad, se están desarrollando técnicas que maximizan el aprovechamiento de la luz natural.

No obstante, el principal inconveniente de los sistemas de iluminación natural es la gran variabilidad temporal que presentan. Como es lógico, no es la misma cantidad de luz natural la que incide un día de invierno nublado, a las 8:00 h de la mañana, que la que incide un día de verano soleado a las 12:00 horas del mediodía.

Además, no siempre es posible dotar a todas las zonas de un edificio de luz natural.

Para paliar dichos inconvenientes, surgen los sistemas de iluminación artificial.

La calidad de la luz artificial dependerá de cuanto más próximo esté el espectro de esa luz a la que produce el Sol, cosa que dependerá de qué tipo de lámparas se utilicen.

### 32.4.1. Sistemas de iluminación natural

En el presente proyecto, se dispone de:

- 15 ventanas exteriores ubicadas en fachada, fijas, de dimensiones 556 x 100 cm, de composición múltiple y perfectamente adaptadas a la estructura del edificio. Las ventanas disponen de doble acristalamiento, de control solar y de control acústico, además de ser de baja emisividad térmica.  
Estas ventanas iluminan la zona de producción industrial, las oficinas y el comedor.
- 8 claraboyas de cúpula fija ubicadas en cubierta, planas, de polimetilmetacrilato, de base rectangular, luz de hueco 150 x 200 cm.

Estas claraboyas iluminan la zona industrial, además de los despachos de la planta primera, que disponen de ventanas interiores para tal fin.

- 2 exutorios termoaislantes ubicados en cubierta, de 150x 200 cm, que permiten la transmisión de luz natural como si de claraboyas se tratara.

Estos exutorios, al igual que las claraboyas, iluminan la zona industrial y los despachos de la planta primera.

Se debe tener en cuenta que la nave descrita en el presente proyecto dispone de dos paredes medianeras, con lo cual no es posible incluir ventanas en ellas.

#### **32.4.2. Sistemas de Iluminación artificial**

Los sistemas de iluminación artificial de la nave se dimensionan de forma que se logre alcanzar el nivel de iluminación deseado en cada zona, además de cumplir con la normativa vigente en eficiencia energética y de no contribuir a deslumbramientos que puedan resultar molestos.

Concretamente, se dispone de los siguientes tipos de luminarias, repartidos según se indica en la documentación gráfica del proyecto:

- Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W, con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, lacado, color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto electrónico; protección IP 20 y aislamiento clase F.
- Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W, aro embellecedor de aluminio inyectado, termoesmaltado, blanco; protección IP 20 y aislamiento clase F, incluso placa de led y convertidor electrónico.
- Luminaria de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-L de 36 W, cuerpo de luminaria de chapa de acero termoesmaltado en color blanco; óptica formada por reflector de chapa de acero termoesmaltado en color blanco mate y difusor de policarbonato termoconformado; balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F.
- Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20.
- Luminaria lineal, de 1594x165x125 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W, con difusor de polimetacrilato de metilo (PMMA) resistente a la radiación UV, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, reflector de chapa de acero galvanizado pintada en color blanco, balasto electrónico y protección IP 65.

## 32.5. Dimensionamiento de la instalación

### 32.5.1. Índice del local (k)

Característico de cada recinto, se obtiene a partir de sus dimensiones mediante la siguiente expresión:

$$k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} \quad \text{Ec. 40}$$

Donde:

- $a$ : es la anchura del recinto.
- $b$ : es la longitud del recinto.
- $h$ : es la altura útil del recinto.

### 32.5.2. Número de puntos de cálculo

Puesto que resulta insuficiente estudiar las características de la instalación de iluminación en un solo punto del recinto, se establece un número mínimo al que evaluar en función del índice  $k$  del recinto:

$k$	Número mínimo de puntos a considerar
$k < 1$	4
$2 > k \geq 1$	9
$3 > k \geq 2$	16
$k \geq 3$	25

**Tabla 40. Número mínimo de puntos a considerar para el cálculo de iluminación**

Como es lógico, cuanto mayor sea el número de puntos estudiado, mayor será la fiabilidad del resultado que se obtenga. Por esta razón, es recomendable efectuar el cálculo con una herramienta informática que permita realizar el estudio de un número elevado de puntos. En este caso, se utiliza CYPECAD MEP.

### 32.5.3. Factor de mantenimiento previsto (Fm)

Es un índice que informa sobre la periodicidad de las actividades de mantenimiento del recinto y estado de conservación previstas. Su valor depende de la naturaleza del recinto.

Exactamente, el factor de mantenimiento es el resultado del cociente entre la iluminancia media sobre un plano de trabajo después de un cierto periodo de uso de una instalación de alumbrado y la iluminancia media de una nueva instalación, obtenida bajo la misma condición.

En este caso, se considera válida la siguiente tabla:

Recinto	Factor de mantenimiento
Zona común interior de un edificio	0,8
Aparcamiento	0,6

**Tabla 41. Factor de mantenimiento de la instalación de iluminación**

### 32.5.4. Iluminancia media mantenida (Em)

Referenciada a un plano, conocido como “Plano útil” o “Plano de trabajo”, este parámetro se obtiene promediando el valor de todas las iluminancias contenidas en dicho plano, tanto las que inciden en él directamente como las que inciden en él tras reflejarse en cualquier pared, techo o suelo del recinto.

Para su cálculo, es necesario establecer el valor de los coeficientes de reflexión de las diferentes superficies que cierran el local. La siguiente tabla recoge los valores más estandarizados para dichos coeficientes:

Superficie	Coefficiente de reflexión
Techo	0,7
Paredes	0,5
Suelo	0,2

**Tabla 42. Coeficientes de reflexión estandarizados**

Las distintas iluminancias que van a estar contenidas en un plano son las correspondientes a cada uno de los puntos considerados en el cálculo, correspondientes a dicho plano. Al tratarse de un valor medio, a medida que aumenta el número de puntos estudiados, lo hace a la validez del resultado.

### 32.5.5. Índice de deslumbramiento (UGR)

Mide el grado de molestia o incomodidad de un observador situado en el interior del recinto, como consecuencia del deslumbramiento visual generado por una fuente de luz concreta. El UGR valora cómo destaca la luminancia de la luminaria respecto a la luminancia media mantenida del recinto para una cierta altura y para un cierto rango de ángulos de observación.

A partir del valor obtenido por este índice, se interpreta el grado de deslumbramiento teniendo en cuenta los siguientes rangos:

UGR	
$UGR \leq 10$	Imperceptible
$10 < UGR \leq 19$	Aceptable
$19 < UGR < 31$	Incómodo
$UGR \geq 31$	Intolerable

**Tabla 43. Rangos del índice de deslumbramiento (UGR)**

### 32.5.6. Rendimiento de color (Ra)

Éste es un índice experimental y representa la fidelidad del color que una luminaria produce en una superficie, es decir, evalúa la calidad de representación cromática de la fuente de luz.

Una luminaria con un índice cromático o de color (Ra) mayor que 90 es una luminaria con excelentes propiedades de representación cromática, mientras que una luminaria con un índice de rendimiento (Ra) menor de 80 ya es una luminaria cuyas propiedades de reproducción cromática son moderadas.

Los valores de este índice son proporcionados por el fabricante de la luminaria.

### 32.5.7. Eficiencia energética de la instalación (VEEI)

Mide el coste en potencia eléctrica necesario para conseguir en un recinto una iluminancia media mantenida con un tipo y disposición de luminarias concretas. Se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot Em} \quad \text{Ec. 41}$$

Donde:

- *VEEI*: es el valor de eficiencia energética de la instalación, en W/m<sup>2</sup> por cada 100 lux.
- *P*: es la potencia eléctrica instalada, en W.
- *S*: es la superficie del recinto, en m<sup>2</sup>.
- *Em*: es la iluminancia media mantenida, en lux.

El valor de VEEI es el más relacionado con el ahorro de energía, ya que relaciona la potencia consumida con la iluminación conseguida.

Se establecen unos valores máximos de VEEI por tipología de recinto. Superar estos máximos significa que se consume demasiada potencia en la obtención de la iluminación y que, por lo tanto, no se consigue el ahorro energético deseado y hay que replantear la instalación.

No obstante, al tratarse de una nave industrial, para la zona de fábrica no se establece límite alguno, debiéndose respetar los límites impuestos en el CTE en la zona de oficinas, comedor y vestuarios.

## **32.6. Cálculos de la instalación**

En el correspondiente apartado de anexos de esta memoria, se adjuntan los cálculos de la instalación de iluminación.



## **33. Instalación de electricidad**

En el presente apartado, se aborda la instalación eléctrica de Baja Tensión de la nave proyectada en esta memoria.

### 33.1. Normativa aplicable

Para el correcto dimensionamiento de la instalación eléctrica de la nave, se aplican las siguientes normativas:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Norma UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- Norma UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- Norma UNE-EN 60898-1: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.
- Norma UNE-EN 60947-2: Aparatos de baja tensión. Interruptores automáticos.
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE-HD 60364-4-43: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobrecargas.
- Norma UNE-EN 60909-0: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Cálculo de corrientes.
- Norma UNE-IEC/TR 60909-2: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Datos de equipos eléctricos para el cálculo de corrientes de cortocircuito.

## 33.2. Datos de la instalación

A continuación, se adjuntan una serie de datos resumen de la instalación eléctrica de la nave:

- Compañía distribuidora: Endesa Distribución Eléctrica.
- Tensión de alimentación: 400 V.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Interruptor General Automático: 160 A regulado a 140 A.
- Potencia Máxima Admisible de la instalación: 110,851 kW.
- Potencia a contratar: 96,994 kW
- Potencia instalada: 163,68 kW.

La potencia máxima admisible de la instalación viene dada por la intensidad nominal del interruptor general automático.

La potencia a contratar se calcula partiendo de la regulación del interruptor general automático.

La potencia instalada es la suma de potencias de todos los receptores de la nave. Como es lógico, esta potencia es superior a la máxima admisible y a la contratada, debido a los coeficientes de simultaneidad y uso aplicados en el dimensionamiento de la instalación.

### 33.3. Descripción de la instalación

#### 33.3.1. Alimentación

Alimentación desde centro de transformación (CDT) propiedad de compañía, situado a escasos metros de la acometida de la nave.

La acometida de la nave se sitúa cerca de la puerta de entrada principal, en la Calle Joaquim Blume.

#### 33.3.2. Punto de conexión

El punto de conexión de la instalación es el lugar de la red de distribución eléctrica más próximo al de consumo con capacidad para atender un nuevo suministro o la ampliación de uno existente.

El suministro eléctrico de la presente instalación se realiza a través de una línea subterránea de baja tensión, a facilitar por Endesa. En este punto debe realizarse un entronque, tal y como especifica la Empresa distribuidora en sus condiciones de enganche.

En este caso, se colocará un nicho prefabricado, que albergará una caja seccionadora y un conjunto de protección y medida.

#### 33.3.3. Conjunto de protección y medida

El conjunto de protección de la instalación está formado por una caja de doble aislamiento CGP esquema 9 con fusibles de seguridad de 250 A, tal y como estipula el Vademécum de Endesa. Este módulo se sitúa en el límite de la parcela, en el interior de un nicho prefabricado.

La conexión de la Línea General de Alimentación se realiza con cable tipo XLPE de 120 mm<sup>2</sup>, según tablas REBT.

El conjunto de medida es del tipo TMF-10, con fusibles de seguridad de 250 A, módem, ICP y contador de activa y reactiva. Este módulo se sitúa en el límite de la parcela, en el interior de un nicho prefabricado.

#### 33.3.4. Derivación individual

La derivación individual de la instalación se compone de cable de cobre de tipo RZ1-K (AS), con conductores unipolares de 4x70 mm<sup>2</sup> + 35 mm<sup>2</sup> de puesta a tierra.

La longitud de la derivación individual es de aproximadamente 5 metros.

### 33.3.5. Cuadro General de Distribución (CGD)

El Cuadro General de Distribución es el cuadro de protección general desde donde se alimentan los diferentes receptores y subcuadros de la nave. Es el cuadro por el que pasa la totalidad de la potencia de alimentación de la nave.

El CGD se compone de:

- Limitador de sobretensiones permanentes y transitorias.
- Interruptor General Automático (IGA) de 160 A regulado a 140 A.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Interruptores diferenciales.
- Bobinas relé de disparo.

Desde el CGD se atiende, de forma directa, a los receptores de la planta baja y, de forma indirecta, a los subcuadros de planta -1, de planta +1 y de la sala de máquinas exterior.

Se prevé dejar un espacio de reserva en el cuadro del 30%.

### 33.3.6. Conductores

Los conductores de la instalación son, mayormente, de clase E, dispuestos sobre bandejas horizontales que recorren el perímetro de las plantas baja y primera.

En la planta -1, se utilizan conductores de tipo B1, que se disponen vistos en el techo mediante tubos.

La naturaleza del aislamiento de los cables es de tipo XLPE de 0,6/1 kV y libre de halógenos.

### 33.3.7. Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI)

Para los equipos críticos de la nave, aquellos que no pueden admitir un paso por cero de electricidad, tales como ordenadores, se prevé la instalación de un equipo tipo SAI, que se ubicará en el cuarto técnico de la planta primera.

La composición del SAI es la siguiente:

- Un rectificador-cargador que tiene la doble misión de alimentar al ondulator y de cargar y mantener en flotación a una batería de acumuladores.
- Una batería de acumuladores de plomo estanca sin mantenimiento.
- Un ondulator que recibe energía de la red en forma de corriente continua a través del rectificador-cargador o de la batería, en caso de fallo de la red, transformando esta corriente en tensión alterna sinusoidal apta para alimentar los consumos.
- Un contactor estático mediante el cual se alimenta la utilización directa de la red en caso de defecto del equipo o sobrecarga.

- Un by-pass manual para facilitar las operaciones de mantenimiento y ensayos.

Se dispone de un subcuadro de distribución específico para alimentar al SAI, desde el cual se alimentan las diferentes tomas de SAI. Esto es debido a que este tipo de líneas se conocen como líneas sucias, por los altos contenidos en armónicos de las mismas. Así pues, conviene separarlas del resto para no provocar distorsiones.

### 33.3.8. Compensación de reactiva

Debido a la escasez de motores en la nave de estudio, no se prevé instalar una batería de condensadores para rectificar el factor de potencia del consumo, ya que no se considera necesario.

### 33.3.9. Puesta a tierra

La puesta a tierra de una instalación tiene los siguientes fines: (ITC-BT-18)

- Seguridad del personal.
- Protección contra la electricidad estática.
- Limitar la tensión de un circuito cuando este quede expuesto a una tensión superior a aquella para la que ha sido diseñado.

La puesta a tierra de los elementos que constituyen la instalación eléctrica sale del cuadro general de distribución que, a su vez, está unido a la red principal de puesta a tierra con la que se dota al edificio.

Los conductores de protección son independientes por circuito y tienen el dimensionado siguiente:

- Para secciones de fase iguales o menores de  $16 \text{ mm}^2$ , el conductor de protección será de la misma sección que los conductores activos.
- Para las secciones comprendidas entre  $16$  y  $35 \text{ mm}^2$ , el conductor de protección será de  $16 \text{ mm}^2$ .
- Para secciones de fase superiores a  $35 \text{ mm}^2$ , el conductor de protección será la mitad del activo, con una sección de protección máxima de  $70 \text{ mm}^2$ .

Los conductores de protección se canalizan, preferentemente, en envoltorio común con los activos y, en cualquier caso, su trazado es paralelo a éstos y presenta las mismas características de aislamiento.

Todas las conexiones de los circuitos a tierra, se realizan mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protejan contra la corrosión.

### **33.3.10. Red de tierra**

Se dispone de una red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por:

- 162 m de conductor de cobre desnudo recocido de 50 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm.
- 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

## 33.4. Dimensionamiento de la instalación

### 33.4.1. Potencia total prevista

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación escogidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación en 82,383 kW.

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución, se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, puesto que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la siguiente fórmula:

$$P_{acum} = \left(0,1 + \frac{0,9}{N}\right) \cdot N \cdot P_{toma} \quad \text{Ec. 42}$$

Donde:

- $P_{acum}$ : es la potencia acumulada del circuito.
- $N$ : es el número de tomas de uso general alimentadas.
- $P_{toma}$ : es la potencia instalada de cada toma de uso general.

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y de motores se acumulan directamente (factor de acumulación 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la siguiente tabla:

Número de circuitos	Factor de acumulación
2-3	0,9
4-5	0,8
6-9	0,7
>= 10	0,6

**Tabla 44. Factor de acumulación instalación eléctrica**



### 33.4.2. Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.

La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables, y es de 70 °C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90 °C para cables con aislamientos termoestables.

- b) Criterio de la caída de tensión.

La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

- c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.

La temperatura que pueda alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables, y es de 160 °C para cables con aislamientos termoplásticos y de 250 °C para cables con aislamientos termoestables.

#### 33.4.2.1. Cálculo de secciones por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se comprueba que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

##### Intensidad de cálculo en servicio monofásico

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

Ec. 43

### Intensidad de cálculo en servicio trifásico

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \varphi} \quad \text{Ec. 44}$$

Donde:

- $I_c$ : intensidad de cálculo del circuito, en A.
- $P_c$ : potencia de cálculo del circuito, en W.
- $U_f$ : tensión simple, en V.
- $U_l$ : tensión compuesta, en V.
- $\cos \varphi$ : factor de potencia.

#### **33.4.2.2. Cálculo de secciones por caída de tensión**

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 e ITC-BT-19 del REBT, se verifican las siguientes condiciones:

- En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:
  - o En el caso de contadores concentrados en un único lugar:
    - Línea general de alimentación: 0,5 %.
    - Derivaciones individuales: 1,0 %.
  - o En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:
    - Línea general de alimentación: 1,0 %.
    - Derivaciones individuales: 0,5 %.
- Para cualquier circuito interior con uso distinto al de viviendas, la caída de tensión límite es de:
  - o Circuitos de alumbrado: 3,0 %.
  - o Resto de circuitos: 5,0 %.
- La caída de tensión de los circuitos interiores podrá ser compensada con la de las instalaciones de enlace siempre y cuando se cumplan los límites máximos para ambas líneas.

### Caída de tensión en servicio monofásico

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) \quad \text{Ec. 45}$$

### Caída de tensión en servicio trifásico

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) \quad \text{Ec. 46}$$

Donde:

- $\Delta U$ : caída de tensión de la línea, en V.
- $L$ : longitud de la línea, en m.
- $I_c$ : intensidad de cálculo de la línea, en A.
- $R$ : resistencia específica del cable, en  $\Omega/\text{m}$ .
- $\cos \varphi$ : factor de potencia de la carga.
- $X$ : reactancia específica del cable, en  $\Omega/\text{m}$ .
- $\sin \varphi$ : seno del ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga.

La resistencia específica del cable viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S} \quad \text{Ec. 47}$$

Donde:

- $\rho$ : resistividad del material del cable, en  $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ .
- $S$ : sección del cable, en  $\text{mm}^2$ .

La reactancia específica del cable, según la Guía-BT-Anexo 2, se considera despreciable para secciones de cables menores o iguales a  $120 \text{ mm}^2$ . A partir de ahí, la reactancia varía en función del diámetro y la separación entre conductores, y se debe a los campos magnéticos que crean los propios conductores, lo cual produce retrasos en las corrientes y pérdidas de energía en los receptores.

En ausencia de datos, se puede estimar la reactancia como un incremento adicional de la resistencia de acuerdo a la siguiente tabla:

Sección del cable ( $\text{mm}^2$ )	Reactancia inductiva $X$ ( $\Omega/\text{m}$ )
$S \leq 120$	$X \approx 0$
$S = 150$	$X \approx 0,15 \cdot R$
$S = 185$	$X \approx 0,20 \cdot R$
$S = 240$	$X \approx 0,25 \cdot R$

**Tabla 45. Estimación de la reactancia de los cables**

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta:

$$T = T_o + (T_{max} - T_o) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z}\right)^2 \quad \text{Ec. 48}$$

Donde:

- $T$ : temperatura real estimada en el conductor, en °C.
- $T_o$ : temperatura ambiente para el conductor (40 °C para cables al aire y 25 °C para cables enterrados).
- $T_{max}$ : temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90 °C para conductores con aislamientos termoestables y 70 °C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07)
- $I_c$ : intensidad de cálculo del circuito, en A.
- $I_z$ : intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A.

Con ello, la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)] \quad \text{Ec. 49}$$

Siendo, para el cobre:

- $\rho_{20} = \frac{1}{56} \Omega \cdot mm^2 / m$
- $\alpha = 0,00393 \text{ } ^\circ C^{-1}$

Y para el aluminio:

- $\rho_{20} = \frac{1}{35} \Omega \cdot mm^2 / m$
- $\alpha = 0,00403 \text{ } ^\circ C^{-1}$

### 33.4.2.3. Cálculo de secciones por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera ("I<sub>ccc</sub>") como en pie ("I<sub>ccp</sub>"), de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

### Cortocircuito entre fases

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t} \quad \text{Ec. 50}$$

### Cortocircuito fase-neutro

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t} \quad \text{Ec. 51}$$

Donde:

- $I_{cc}$ : intensidad de cortocircuito, en kA.
- $U_l$ : tensión compuesta, en V.
- $U_f$ : tensión simple, en V.
- $Z_t$ : impedancia total en el punto de cortocircuito, en mΩ.

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2} \quad \text{Ec. 52}$$

Donde:

- $R_t$ : resistencia total en el punto de cortocircuito.
- $X_t$ : reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se calcula teniendo en cuenta la ubicación de la acometida.

Como no se tienen datos del transformador del que se parte, según indica compañía, se admite una intensidad de cortocircuito en cabecera de 12 kA. A partir de aquí, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

### 33.4.3. Elementos de protección del circuito

#### 33.4.3.1. Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \quad \text{Ec. 53}$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z \quad \text{Ec. 54}$$

Donde:

- $I_B$ : intensidad de diseño que circula por el circuito, en A.
- $I_n$ : intensidad nominal del dispositivo de protección, en A.
- $I_z$ : intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de la instalación, en A.
- $I_2$ : intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo G, se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito, se verifica que los fusibles cumplen que:

- a) El poder de corte del fusible es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.
- b) Cualquier intensidad de cortocircuito que pueda presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160 °C para cables con aislamientos termoplásticos y 250 °C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

$$I_{cc,5s} > I_f \quad \text{Ec. 55}$$

$$I_{cc} > I_f \quad \text{Ec. 56}$$

Donde:

- $I_f$ : intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A.
- $I_{cc}$ : intensidad de cortocircuito de la línea que protege el fusible, en A.
- $I_{cc,5s}$ : intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A.

La intensidad de cortocircuito del cable durante un tiempo concreto se calcula a partir de:

$$I_{cc,t} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}} \quad \text{Ec. 57}$$

Donde:

- $S$ : sección del conductor, en  $\text{mm}^2$ .
- $t$ : tiempo de duración del cortocircuito, en s.
- $k$ : constante que depende del material y aislamiento del conductor, siendo:

	PVC	XLPE
Cu	115	143
Al	76	94

**Tabla 46. Constante  $k$  de cables eléctricos**

- c) La longitud del cableado protegido frente a cortocircuito por el fusible no supera la longitud máxima permitida, calculándose ésta según la siguiente fórmula:

$$L_{max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}} \quad \text{Ec. 58}$$

Donde:

- $U_f$ : tensión simple, en V.
- $I_f$ : intensidad que circula por la fase, en A.
- $R_f$ : resistencia del conductor de fase, en  $\Omega/\text{m}$ .
- $R_n$ : resistencia del conductor de neutro, en  $\Omega/\text{m}$ .
- $X_f$ : reactancia del conductor de fase, en  $\Omega/\text{m}$ .
- $X_n$ : reactancia del conductor de neutro, en  $\Omega/\text{m}$ .

### 33.4.3.2. Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \quad \text{Ec. 59}$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z \quad \text{Ec. 60}$$

Donde:

- $I_B$ : intensidad de diseño que circula por el circuito, en A.
- $I_n$ : intensidad nominal del dispositivo de protección, en A.
- $I_z$ : intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de la instalación, en A.
- $I_2$ : intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito, se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

- a) El poder de corte del interruptor automático es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
- b) La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético (" $I_{mag}$ ") del interruptor automático según su tipo de curva:

	$I_{mag}$
Curva B	$5 \times I_n$
Curva C	$10 \times I_n$
Curva D	$20 \times I_n$

**Tabla 47. Curvas de disparo electromagnético de los interruptores automáticos**

- c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante durante la



duración del cortocircuito, expresados en  $A^2 \cdot s$ , que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

Para esta comprobación, se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2} \quad \text{Ec. 61}$$

Donde:

- $S$ : sección del conductor, en  $mm^2$ .
- $I_{cc}$ : intensidad de cortocircuito, en A.
- $k$ : constante que depende del material y aislamiento del conductor, siendo:

	PVC	XLPE
Cu	115	143
Al	76	94

**Tabla 48. Constante  $k$  de cables eléctricos**

Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que, si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

### 33.4.3.3. Limitadores de sobretensión

Según la ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros.

#### 33.4.3.4. Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica, la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

#### 33.4.3.5. Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos. Un interruptor diferencial debe cumplir los dos requisitos siguientes:

- Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad (S) asignada al diferencial cumpla:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T} \quad \text{Ec. 62}$$

Donde:

- o  $U_{seg}$ : tensión de seguridad para las personas, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del REBT, la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y de 50 V para el resto.
- o  $R_T$ : resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con la GUIA-BT-26.
- Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo

del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

## **33.5. Cálculos de la instalación**

En el correspondiente anexo de esta memoria, se adjuntan los cálculos de dimensionamiento de la instalación.

## **34. Instalación solar fotovoltaica**

En este apartado, se discurre acerca de las características de la instalación solar fotovoltaica con la que se dotará a la nave de estudio.

Esta instalación se proyecta para sustituir a la instalación termosolar para ACS que exige la sección HE4 del CTE, además de contribuir a la reducción de las emisiones de dióxido de carbono provocadas por el consumo eléctrico de la nave.

### 34.1. Antecedentes

En relación a la producción de ACS de la nave objeto del presente proyecto, se plantea sustituir la instalación termosolar que exige la sección HE4 del CTE por una instalación solar fotovoltaica de mayor potencia, a fin de cubrir un porcentaje mayor de la demanda de ACS del edificio y de aprovechar al máximo la rentabilidad de la instalación renovable.

Se considera que en una instalación termosolar no se optimiza tanto el potencial energético como en una instalación solar fotovoltaica, ya que, en el caso de la tecnología termosolar, hay un excedente de energía en verano que no se puede aprovechar, al no requerir ni consumo de calefacción ni de ACS extra, y no poder sobrecalentar los depósitos por encima de sus capacidades.

En cambio, la tecnología solar fotovoltaica permite que, en caso de existir excedentes de energía en verano, se puedan destinar a otros usos eléctricos, como es el caso de la iluminación, reduciendo la factura eléctrica de la nave y contribuyendo, además, a reducir el impacto ambiental de la misma.

La instalación solar fotovoltaica es mucho más sencilla de implementar y de mantener.

Además, después de realizar un estudio de mercado, se llegó a la conclusión de que el precio de ambas tecnologías eran parejas.

No obstante, la tramitación legislativa a realizar para la instalación solar fotovoltaica es más larga y compleja que para la instalación termosolar, cosa que la propiedad está dispuesta a acatar.

Por todo esto, se decide apostar por la instalación solar fotovoltaica en el presente proyecto.

## 34.2. Normativa aplicable

Para justificar la sustitución de la instalación termosolar exigida por el CTE por la presente instalación fotovoltaica, se debe seguir la sección HE4 del propio CTE.

La instalación solar fotovoltaica diseñada en este proyecto debe cumplir con las siguientes normativas eléctricas:

- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico (BOE nº 285 de 28/11/1977).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- Resolución de 31 de mayo de 2001 por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Pliego de Condiciones Técnicas para Instalaciones Conectadas a Red, publicado por el IDEA.

A nivel de los módulos fotovoltaicos, se deben cumplir las normas UNE de aplicación en cada caso.

### 34.3. Justificación de cumplimiento de la sección HE4 del CTE

Según los apartados 4 y 5 del punto 2.2.1 de la sección HE4 del CTE:

“La contribución solar mínima para ACS y/o climatización de piscinas cubiertas podrá sustituirse parcial o totalmente mediante una instalación alternativa de otras energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio; bien realizada en el propio edificio o bien a través de la conexión a una red de climatización urbana.”

“Para poder realizar la sustitución se justificará documentalmente que las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía primaria no renovable, debidos a la instalación alternativa y todos sus sistemas auxiliares para cubrir completamente la demanda de ACS, o la demanda total de ACS y calefacción si se considera necesario, son iguales o inferiores a las que se obtendrían mediante la correspondiente instalación solar térmica y el sistema de referencia que se deberá considerar como auxiliar de apoyo para la demanda comparada.”

Para justificar el cumplimiento de la sección HE4 del CTE, se sigue una metodología basada en la obtención de diferentes parámetros:

a) Zona climática del emplazamiento:

El edificio en cuestión se ubica en la Calle Joaquim Blume, núm. 2, de Sabadell (Barcelona). Esta localización se corresponde con las siguientes coordenadas geográficas:

Coordenadas del emplazamiento	
Latitud	41,53311 N
Longitud	2,101341 E

**Tabla 49. Coordenadas geográficas del emplazamiento**

b) Radiación solar global media diaria sobre superficie horizontal del emplazamiento:

Para las coordenadas expuestas en el apartado a), y según el recurso web de la Comisión Europea PVGIS (*Photovoltaic Geographical Information System*), [8], se obtienen los siguientes datos:



Mes	Radiación diaria promedio (0°) [kWh/m <sup>2</sup> /dia]
Enero	2,180
Febrero	3,110
Marzo	4,660
Abril	5,430
Mayo	6,600
Junio	7,380
Julio	7,350
Agosto	6,320
Septiembre	4,840
Octubre	3,560
Noviembre	2,360
Diciembre	1,900
Media anual	<b>4,650</b>

**Tabla 50. Radiación diaria promedio sobre superficie horizontal del emplazamiento**

Se obtiene una radiación solar global media diaria anual de 4,65 kWh/m<sup>2</sup>.

c) Zona climática del emplazamiento:

Comparando el valor obtenido en el apartado b) con la tabla 4.4 de la sección HE4 del CTE, que se adjunta seguidamente:

**Tabla 4.4. Radiación solar global media diaria anual**

Zona climática	MJ/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
I	$H < 13,7$	$H < 3,8$
II	$13,7 \leq H < 15,1$	$3,8 \leq H < 4,2$
III	$15,1 \leq H < 16,6$	$4,2 \leq H < 4,6$
<b>IV</b>	<b><math>16,6 \leq H &lt; 18,0</math></b>	<b><math>4,6 \leq H &lt; 5,0</math></b>
V	$H \geq 18,0$	$H \geq 5,0$

Se puede concluir que el edificio objeto de este proyecto pertenece a una climática de **tipo IV**.

d) Demanda de agua caliente sanitaria de la nave:

Para el cálculo de la demanda de ACS de la nave, se deben tener en cuenta las siguientes premisas:

- Se dispone de dos tipos de usos: uso de fábrica y uso de oficinas.
- Se dispone de dos duchas.
- El consumo de ACS de la nave se destina, únicamente, a uso doméstico, es decir, no se requiere ACS para ningún proceso industrial.

Teniendo en cuenta esto, y según la tabla 4.1 de la sección HE4 del CTE, que se adjunta a continuación:

**Tabla 4.1. Demanda de referencia a 60 °C<sup>(1)</sup>**

Criterio de demanda	Litros/día·unidad	unidad
Vivienda	28	Por persona
Hospitales y clínicas	55	Por persona
Ambulatorio y centro de salud	41	Por persona
Hotel *****	69	Por persona
Hotel ****	55	Por persona
Hotel ***	41	Por persona
Hotel/hostal **	34	Por persona
Camping	21	Por persona
Hostal/pensión *	28	Por persona
Residencia	41	Por persona
Centro penitenciario	28	Por persona
Albergue	24	Por persona
Vestuarios/Duchas colectivas	21	Por persona
Escuela sin ducha	4	Por persona
Escuela con ducha	21	Por persona
Cuarteles	28	Por persona
Fábricas y talleres	21	Por persona
Oficinas	2	Por persona
Gimnasios	21	Por persona
Restaurantes	8	Por persona
Cafeterías	1	Por persona

Se decide considerar una demanda de ACS propia de personal de fábrica y oficinas, además de la ocupación real de la nave, lo cual se refleja en la siguiente tabla:

Tipo de uso	Consumo individual (l/día)	Ocupación (per.)	Consumo total (l/día)
Fábrica	21	10	210
Oficinas	2	15	30
Total	---	25	<b>240</b>

**Tabla 51. Demanda de ACS de la nave**

Así pues, la demanda total de ACS del edificio es de 240 l/día.

e) Contribución solar mínima

Si se tiene en cuenta la demanda total de ACS del edificio, calculada en el apartado anterior, y se compara con la tabla 2.1 de la sección HE4 del CTE, que se adjunta seguidamente:

**Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %.**

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
> 10.000	30	50	60	70	70

Los intervalos de la tabla 2.1 deben considerarse del siguiente modo: 50- 5000; 5001 – 10.000 y > 10.000.

Se puede concluir que, para una demanda de 240 l/día y una zona climática de tipo IV, la contribución solar mínima es del 50%.

f) Obtención de la demanda energética de ACS

Partiendo de la demanda de ACS calculada en el correspondiente apartado, es posible obtener la misma demanda, pero en términos energéticos, mediante la siguiente expresión:

$$D = 1,16 \cdot 10^{-3} \cdot N \cdot Q \cdot (T_{ACS} - T_{AF}) \quad \text{Ec. 63}$$

Donde:

- D: es la demanda energética, en kWh/periodo.
- N: es el número de días del periodo considerado.
- Q: es el consumo diario de ACS, en l/día.
- $T_{ACS}$ : es la temperatura de referencia utilizada para cuantificar la demanda de ACS, en °C.
- $T_{AF}$ : es la temperatura del agua de la red de distribución en °C que, según la Ordenanza Municipal de Sabadell, se puede considerar constante y de valor 12 °C.

Aplicando la expresión mencionada anteriormente, se obtiene la siguiente tabla:

		l/día	°C	°C	kWh/periodo
Mes	Días por período (N)	Consumo diario a 60 °C (Q)	T_ACS	T_AF	D
Enero	31	240,00	60	12	414,26
Febrero	28	240,00	60	12	374,17
Marzo	31	240,00	60	12	414,26
Abril	30	240,00	60	12	400,90
Mayo	31	240,00	60	12	414,26
Junio	30	240,00	60	12	400,90
Julio	31	240,00	60	12	414,26
Agosto	31	240,00	60	12	414,26
Septiembre	30	240,00	60	12	400,90
Octubre	31	240,00	60	12	414,26
Noviembre	30	240,00	60	12	400,90
Diciembre	31	240,00	60	12	414,26
Año	365	240,00	60	12	<b>4877,57</b>

**Tabla 52. Demanda energética anual de ACS de la nave**

A modo de resumen, se obtiene una demanda energética anual de ACS de 4.877,57 kWh/año.

g) Potencia solar térmica necesaria:

Teniendo en cuenta que la contribución solar mínima es del 50%, el consumo a satisfacer mediante energía solar térmica debería ser mínimo de 2.438,79 kWh/año.

Según el recurso web PVGIS, las horas solares pico promedio de la instalación equivalen a 5,55 h/día.

Así pues, es posible obtener la potencia térmica necesaria a partir de la siguiente expresión:

$$P_{\text{térmica}} = \frac{E_{\text{anual}}}{HSP_{\text{anuales}}} \quad \text{Ec. 64}$$

Donde:

- $E_{\text{anual}}$ : es el consumo de ACS a satisfacer por la instalación, en kWh/año.
- $HSP_{\text{anuales}}$ : son las horas solares pico anuales de la instalación, en h/año.

Se obtiene una potencia térmica promedio de 1,204 kWt.

El resto de la energía, un 50%, se aportaría mediante electricidad.

h) Sustitución de la tecnología termosolar por la tecnología fotovoltaica

En este proyecto, se decide sustituir la instalación solar térmica necesaria para cumplir con el mínimo exigible según la sección HE4 del CTE por una instalación solar fotovoltaica de 3 kWe, desarrollada en los próximos apartados.

Partiendo del recurso web PVGIS, [8], es posible obtener una tabla que indica las horas solares pico de la instalación inclinada de forma óptima, es decir, a 38°, para cada periodo del año. Para obtener esta tabla, únicamente se debe considerar la radiación diaria promedio que incide sobre el terreno con inclinación óptima, que se obtiene mediante el programa, y la irradiancia de referencia para este parámetro, es decir, 1000 W/m². Esta tabla se representa a continuación:

Mes	Horas solares pico (h/día)
Enero	4,05
Febrero	4,94
Marzo	6,07

Abril	5,93
Mayo	6,37
Junio	6,71
Julio	6,87
Agosto	6,58
Septiembre	5,89
Octubre	5,17
Noviembre	4,14
Diciembre	3,77
Año	5,55

**Tabla 53. Horas solares pico de la instalación fotovoltaica**

Mediante los valores de la tabla adjunta anteriormente, es posible calcular la energía eléctrica obtenida por los paneles aplicando la siguiente expresión:

$$E_{Prod} = n^{\circ} \text{ paneles} \cdot V_{mp} \cdot I_{mp} \cdot HSP \cdot \eta_{mód} \quad \text{Ec. 65}$$

Donde:

- $E_{Prod}$ : energía producida por la instalación, en kWh/periodo.
- $n^{\circ} \text{ paneles}$ : número de paneles de la instalación. En este caso, 12.
- $V_{mp}$ : voltaje de trabajo de los paneles, en V. En este caso, este valor es de 30,31 V.
- $I_{mp}$ : corriente de trabajo de los paneles, en A. En este caso, este valor es de 8,25 A.
- $HSP$ : horas solares pico de la instalación, en h/periodo.
- $\eta_{mód}$ : rendimiento de captación de los paneles, que depende del tipo de material de éstos y oscila en torno al 85% y el 95%.

Así pues, la instalación permitiría obtener la cobertura solar indicada en la siguiente tabla:

Mes	Energía eléctrica producida (kWh/periodo)	Demanda de ACS (kWh/periodo)	f cobertura solar (%)
Enero	339,06	414,26	81,85%
Febrero	373,55	374,17	99,83%
Marzo	508,18	414,26	100,00%
Abril	480,44	400,90	100,00%
Mayo	533,29	414,26	100,00%
Junio	543,64	400,90	100,00%
Julio	575,15	414,26	100,00%
Agosto	550,87	414,26	100,00%
Septiembre	477,20	400,90	100,00%
Octubre	432,83	414,26	100,00%
Noviembre	335,42	400,90	83,67%
Diciembre	315,62	414,26	76,19%
Año	<b>5470,78</b>	<b>4877,57</b>	95,13%

**Tabla 54. Cobertura de ACS de la instalación fotovoltaica**

Como se puede observar, la instalación sería capaz de cubrir el 95% del consumo de ACS y se supliría el pequeño déficit restante mediante electricidad proveniente de Red.

En este caso, al doblar la instalación necesaria, se podría pensar que se cubre con la totalidad de la demanda. No obstante, el hecho de no poder acumular el potencial energético de los meses de verano, hace que la cobertura de la instalación disminuya un poco.

A pesar de esto, el excedente de energía de los meses de más Sol se destinaría a otros usos, como iluminación, aprovechando al máximo la rentabilidad de la instalación.

i) Comparación de emisiones de dióxido de carbono

Teniendo en cuenta que la instalación solar fotovoltaica podría llegar a destinarse a cubrir el máximo posible de la demanda de ACS, mientras que la instalación termosolar solamente exige el 50%, se puede elaborar la siguiente tabla, que contabiliza las emisiones de dióxido de carbono del consumo no renovable que requeriría cada una de las tecnologías:

Tecnología utilizada	Fuente auxiliar	Contribución solar (%)	Consumo no renovable (kWh/año)	Emisiones de CO <sub>2</sub> asociadas* (kgCO <sub>2</sub> /año)
Solar térmica	Electricidad	50	2.438,79	751,15
Solar fotovoltaica	Electricidad	95	243,88	75,12

**Tabla 55. Comparación de las emisiones de CO<sub>2</sub> de las tecnologías termosolar y fotovoltaica**

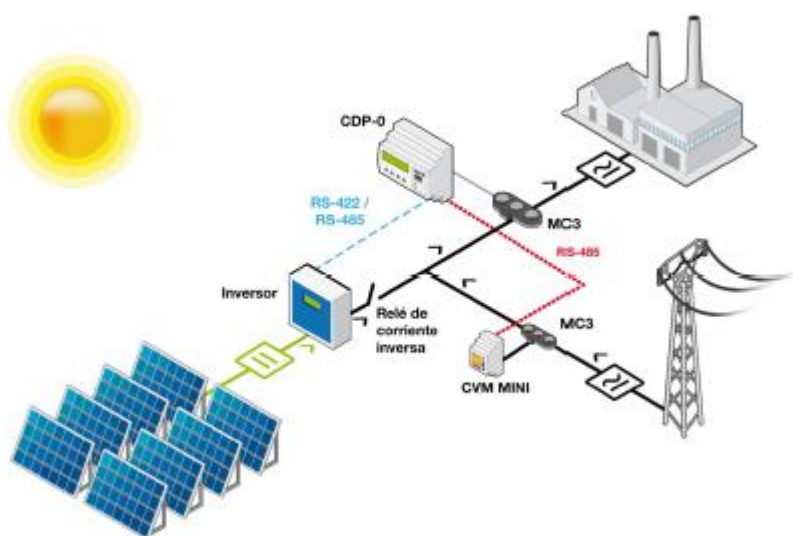
\*Índice de emisiones promedio según la fuente [9], estimado en 0,308 kg CO<sub>2</sub>/Kwh en el año 2016.

Como se puede apreciar, las emisiones de dióxido de carbono de la instalación solar fotovoltaica propuesta son menores a las de la instalación solar térmica mínima exigida, lo cual justifica la sección HE4 del CTE.



### 34.4. Descripción de la instalación

La tipología de instalación fotovoltaica propuesta en el presente proyecto consiste en un sistema trifásico conectado a red y con inyección cero. El funcionamiento del sistema se muestra en la siguiente imagen:



**Figura 19. Esquema de la instalación solar fotovoltaica (Fuente: oferta CIRCUTOR)**

En la práctica, durante las horas de luz, el usuario consume la energía solar producida por su propia instalación, mientras que cuando no hay luz o ésta no es suficiente, o si el usuario requiere más energía de la que la instalación puede proveer, será la red eléctrica la que garantizará el abastecimiento de la energía eléctrica necesaria.

Este tipo de instalación resulta ideal para pequeñas naves industriales, con un suministro trifásico, un consumo predominante siempre en horas diurnas, un contrato de potencia elevado y un stand-by de sus cargas considerable.

A tales efectos, se prevé que no haya inyección de potencia a la red, ya que no habrá nunca excedentes de energía producida.

En este caso, se utilizará un Controlador Dinámico de Potencia (CDP) para ajustar de forma instantánea la potencia de producción del inversor fotovoltaico a la demanda de consumo en cada momento, asegurando la inyección cero a la red eléctrica.

Además, el CDP permite la monitorización de los flujos de energía del sistema tanto de forma presencial como remota, e incluye un relé auxiliar como protección redundante anti corriente inversa, en cumplimiento de los requerimientos exigidos por las compañías distribuidoras.

Asimismo, el sistema dispondrá de analizadores de redes CVM-Mini, para monitorizar la instalación y para asegurar la correcta actuación del relé de corriente inversa, y de sistemas de protección contra sobretensiones, tanto en corriente continua como en corriente alterna.

En referencia a la integración de la instalación solar fotovoltaica en el global de la instalación eléctrica de la nave, el cuadro general de distribución de la misma integrará la acometida desde el suministro eventual de la instalación fotovoltaica. Se dispondrá de un interruptor motorizado y sincronizado para poder conectar y desconectar la instalación fotovoltaica de forma segura, pudiendo alimentar a cualquier carga conectada al cuadro.

#### 34.4.1. Paneles fotovoltaicos

Se dispone de 12 paneles fotovoltaicos modelo Bosch Solar Module c-Si M 60 250, con una potencia nominal de 250 W cada uno. Las características de los mismos se muestran a continuación:

Características eléctricas		
P <sub>máx</sub>	250	W
V <sub>mpp</sub>	30,31	V
I <sub>mpp</sub>	8,25	A
V <sub>oc</sub>	37,90	V
I <sub>sc</sub>	8,82	A
Características mecánicas		
Largo	1660	mm
Ancho	990	mm
Altura del marco	50	mm
Peso	21	kg

**Tabla 56. Características de los módulos fotovoltaicos**

Los módulos fotovoltaicos incorporan el marcado CE, según la Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

Además, cumplen la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos.

Los módulos, al encontrarse integrados en la edificación, deben cumplir con lo previsto en la Directiva 89/106/CEE del Consejo, de 21 de diciembre de 1988, relativa a la aproximación de las disposiciones

legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre los productos de construcción.

La estructura del generador y los marcos metálicos de los módulos se conectarán a tierra.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

#### **34.4.2. Estructura de soporte**

En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado en el Código Técnico de la Edificación respecto a seguridad.

Se dispondrán las estructuras soporte necesarias para montar los módulos incluyendo todos los accesorios y bancadas y/o anclajes, evitando cualquier sombra proyectada sobre los módulos.

La estructura soporte de los módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas de viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación. Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío, cumplirán las normas UNE-EN 10219-1 y UNE-EN 10219-2 para garantizar todas sus características mecánicas y de composición química. Si es de acero galvanizado en caliente, cumplirá las normas UNE-EN ISO 14713 (partes 1, 2 y 3) y UNE-EN ISO 10684 y los espesores cumplirán con los mínimos exigibles en la norma UNE-EN ISO 1461.

El diseño y la construcción de la estructura y del sistema de fijación de módulos, se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos. Además, permitirá las necesarias dilataciones térmicas sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura. La tornillería será realizada en acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada, se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.

### 34.4.3. Sistema de seguimiento solar MPPT

Para que la instalación trabaje a pleno rendimiento, se debe incorporar un sistema de seguimiento del punto de máxima potencia. Para ello, es recomendable que el inversor disponga de este sistema, o bien se incorpore un equipo especialmente diseñado para tal fin.

De este modo, el inversor escogido deberá cumplir con los siguientes parámetros límite:

- Las tensiones producidas bajo  $1000 \text{ W/m}^2$  y a una temperatura de  $25^\circ\text{C}$  deben estar dentro los límites que nos definen el MPP.

### 34.4.4. Inversor

El inversor utilizado en la presente instalación es el SYMO 3.0-3-S, que posee las siguientes características:

Características eléctricas		
Imáx entrada	16	A
Vmín entrada	150	V
Vnom entrada	595	V
Vmax entrada	1.000	V
Seguidores MPPT	1	---
Entradas de CC	3	---
Pnom salida	3	kW
Pmax salida	3	kVA
Imax salida	4,3	A
Acoplamiento a la red (V)	400/230	V
Acoplamiento a la red (f)	50/60	Hz
Factor de potencia	0,7-1 ind. /cap.	---
Eficiencia	96	%
Características mecánicas		
Largo	204	mm
Ancho	431	mm
Altura	645	mm
Peso	16	kg

**Tabla 57. Características del inversor fotovoltaico**

El inversor cumple con las directivas comunitarias de seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética, incorporando protecciones frente a:

- Cortocircuitos en alterna.

- Tensión de red fuera de rango.
- Frecuencia de red fuera de rango.
- Sobretensiones, mediante varistores o similares.
- Perturbaciones presentes en la red, como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.

El inversor tiene un grado de protección IP 65 y está garantizado para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0°C y 40°C de temperatura y entre 0% y 85% de humedad relativa.

#### **34.4.5. Cableado**

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo a la normativa vigente.

Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior al 1,5%. En este caso, se dispondrá de una sección de 2,5 mm<sup>2</sup>.

El cable deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas.

Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

#### **34.4.6. Protecciones y puesta a tierra**

La instalación cumplirá con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 11) sobre protecciones en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión, y (artículo 12) sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

En conexiones a la red trifásicas las protecciones para la interconexión de máxima y mínima frecuencia (51 Hz y 49 Hz respectivamente) y de máxima y mínima tensión (1,1 Um y 0,85 Um respectivamente) serán para cada fase.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.

Las centrales fotovoltaicas, independientemente de la tensión a la que estén conectadas a la red, estarán equipadas con un sistema de protecciones que garantice su desconexión en caso de un fallo

en la red o fallos internos en la instalación de la propia central, de manera que no perturben el correcto funcionamiento de las redes a las que estén conectadas, tanto en la explotación normal como durante el incidente.

La central fotovoltaica debe evitar el funcionamiento no intencionado en isla con parte de la red de distribución, en el caso de desconexión de la red general. La protección anti-isla deberá detectar la desconexión de red en un tiempo acorde con los criterios de protección de la red de distribución a la que se conecta, o en el tiempo máximo fijado por la normativa o especificaciones técnicas correspondientes. El sistema utilizado debe funcionar correctamente en paralelo con otras centrales eléctricas con la misma o distinta tecnología, y alimentando las cargas habituales en la red, tales como motores.

Las centrales fotovoltaicas deberán estar dotadas de los medios necesarios para admitir un reenganche de la red de distribución sin que se produzcan daños. Asimismo, no producirán sobretensiones que puedan causar daños en otros equipos, incluso en el transitorio de paso a isla, con cargas bajas o sin carga. Igualmente, los equipos instalados deberán cumplir los límites de emisión de perturbaciones indicados en las normas nacionales e internacionales de compatibilidad electromagnética.

## 34.5. Dimensionamiento de la instalación

### 34.5.1. Conexionado entre los módulos fotovoltaicos

Los paneles fotovoltaicos de la presente instalación deben ser escogidos de manera que se permita establecer una configuración modular mediante la interconexión de varias unidades. Mediante asociaciones en serie y en paralelo será posible garantizar la tensión e intensidad requeridas.

Con este fin, se decide que la instalación diseñada se componga de una rama de 12 paneles.

De este modo, se consigue una tensión de 363,72 V y una intensidad total de 8,25 A.

## 34.6. Cálculo de las pérdidas de la instalación

Debido a que se escoge el ángulo óptimo de inclinación de los paneles fotovoltaicos (38º), según el recurso web PVGIS, que la orientación al sur de los paneles es perfecta, y que los paneles se disponen en la cubierta de la nave, sin elementos alrededor que puedan hacer sombras, se considera que las pérdidas por orientación, inclinación y sombreado son nulas (0,00).

En cuanto a las pérdidas debidas a los componentes de la propia instalación, se define el rendimiento energético (PR) como un parámetro adimensional que tiene en cuenta la eficiencia de la instalación en condiciones reales de trabajo para el periodo de diseño seleccionado. El rendimiento de la instalación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$PR = (1 - L_{cab}) \cdot (1 - L_{dis}) \cdot (1 - L_{inv}) \cdot (1 - L_{pol}) \cdot (1 - L_{ref}) \cdot (1 - L_{usu}) \quad \text{Ec. 66}$$

Donde:

$L_{cab}$ : son las pérdidas de potencia debidas al cableado de corriente continua entre los paneles fotovoltaicos y la entrada del inversor, incluyendo las pérdidas en fusibles, conmutadores, conexiones, diodos, etc., calculadas en el apartado posterior (0,01)

$L_{dis}$ : son las pérdidas de potencia por dispersión de parámetros entre módulos, propuestas. (0,02)

$L_{inv}$ : son las pérdidas de potencia en el inversor, proporcionadas por catálogo del fabricante. (0,04)

$L_{pol}$ : son las pérdidas debidas al polvo y la suciedad sobre los módulos fotovoltaicos, propuestas. (0,03)

$L_{ref}$ : son las pérdidas por reflectancia angular espectral, propuestas. (0,03)

$L_{usu}$ : son otras pérdidas de potencia, propuestas. (0,00)

### 34.6.1. Pérdidas de cableado

A fin de obtener las pérdidas por efecto Joule del cableado, se aplican las siguientes expresiones:

$$L_{cab} = \frac{W_{per,i}}{W_{tot,i}} \quad \text{Ec. 67}$$

$$W_{per} = I^2 \cdot \frac{\rho \cdot L}{S} \quad \text{Ec. 68}$$

$$W_{tot} = I \cdot V \quad \text{Ec. 69}$$



Donde:

$L_{cab}$ : son las pérdidas de potencia debidas al cableado de corriente continua entre los paneles fotovoltaicos y la entrada del inversor, incluyendo las pérdidas en fusibles, conmutadores, conexiones, diodos, etc. (0,01)

$W_{per,i}$ : son las pérdidas de potencia en el cable  $i$ , en kW. (0,03 kW).

$W_{tot,i}$ : es la potencia que circula por la línea  $i$ , en kW. (3,00 kW).

$I$ : es la intensidad del tramo  $i$ , en A.

$\rho$ : es la resistividad del conductor a 20°C, en  $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ .

$L$ : es la longitud del conductor  $i$ , en m.

$S$ : es la sección del conductor, en  $\text{mm}^2$ .

$V$ : es la tensión del tramo  $i$ , en V.

Para el presente proyecto:

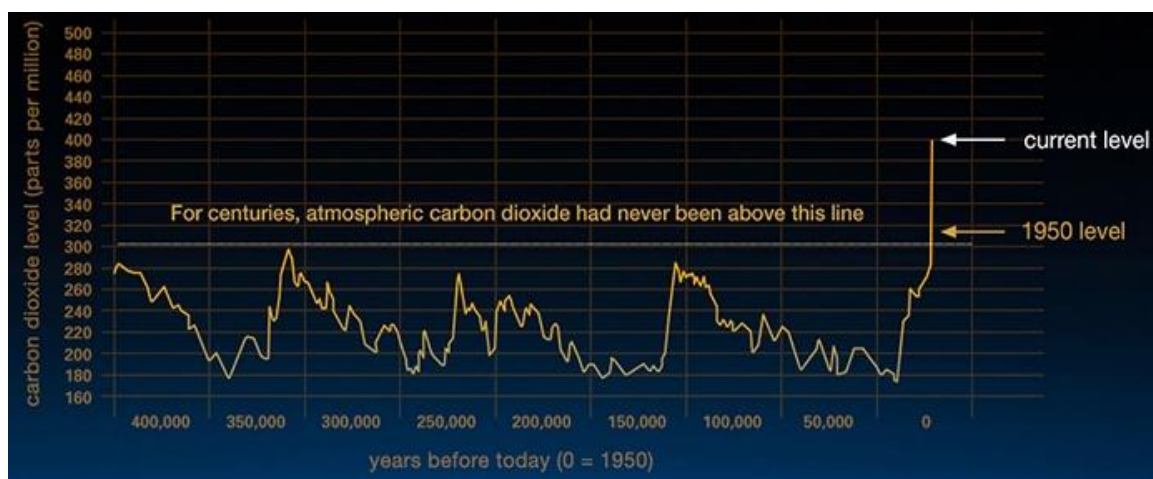
Tramo	$I$ (A)	$\rho$ ( $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ )	$L$ (m)	$S$ ( $\text{mm}^2$ )	$W_{per}$ (kW)
Entre paneles y hasta el inversor	8,25	0,018	30	2,5	0,03

**Tabla 58. Pérdidas por efecto Joule en el cableado de fotovoltaica**

## 35. Análisis ambiental

A pesar de que el factor más influyente a la hora de implementar un proyecto es el económico, éste no es el único. Cada vez con más frecuencia, aparece un sentimiento de concienciación ambiental, un sentimiento que conlleva que el ser humano se preocupe por cuidar el entorno que le rodea.

El planeta se calienta a un ritmo trepidante, y los niveles de CO<sub>2</sub> actuales en la atmósfera son los más altos que se han registrado desde los últimos 400.000 años. Durante las glaciaciones, los niveles de CO<sub>2</sub> eran de alrededor de 200 partes por millón (ppm), y durante los periodos interglaciares más cálidos, rondaban alrededor de las 280 ppm, como se puede observar en el gráfico que se adjunta a continuación:



**Figura 20. Evolución de la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera en ppm (Fuente: [10])**

En la actualidad, el incremento de las emisiones de CO<sub>2</sub> se representa como una línea vertical, superando, en el año 2013, las 400 ppm. Este incesante incremento de los niveles de CO<sub>2</sub> se atribuye a la quema constante de combustibles fósiles, como el carbón, el petróleo o el gas, fundamentales para las actividades industriales y de transporte en la Tierra.

En el presente proyecto, se contribuye a minimizar las emisiones de CO<sub>2</sub> del planeta, tanto a nivel constructivo, mediante la concepción de un método de construcción sostenible, como mediante la implementación de una instalación solar fotovoltaica de 3 kW de potencia.

No obstante, el resto de la electricidad consumida por la nave provendrá de la red eléctrica, fundamentada en un sistema de quema de combustibles fósiles. Además, la construcción sostenible aún no está muy desarrollada, haciendo necesario un cambio en el panorama energético nacional para contribuir totalmente a cuidar el medio ambiente.

Seguidamente, se analiza el ahorro de CO<sub>2</sub> que supone la instalación fotovoltaica de la nave, así como la previsión de emisiones de la misma en un año atribuibles al consumo eléctrico.

También se adjuntan las emisiones que produce la construcción de la nave. No obstante, a pesar de que se explica brevemente de dónde provienen los resultados, no se justifican, ya que se considera que esto formaría parte de otro estudio.

### 35.1. Ahorro de emisiones que supone la instalación solar fotovoltaica

Para analizar el ahorro de emisiones de dióxido de carbono que supone la instalación solar fotovoltaica de la nave, se puede partir del potencial energético de la instalación, es decir, de la energía eléctrica producible en un año, lo cual se representa en el apartado “Instalación solar fotovoltaica” de esta memoria, y del Índice de emisiones promedio según la fuente [9], estimado en 0,308 kg CO<sub>2</sub>/Kwh en el año 2016.

Así pues, teniendo en cuenta que la instalación solar fotovoltaica es capaz de producir 5470,78 kWh/año, se predice un ahorro de emisiones de 1.685 kg CO<sub>2</sub>/año.

Si se extrapola el resultado a lo que supondría todo el periodo de vida útil de la instalación, unos 25 años, el ahorro de emisiones total ascendería a 42,125 toneladas de CO<sub>2</sub>, un valor nada despreciable.

### 35.2. Emisiones atribuibles al consumo eléctrico de la nave

Partiendo de la potencia eléctrica contratada por la nave, que se ajusta a la potencia real de consumo para evitar excesos de potencia en la factura, es posible calcular una previsión de las emisiones de dióxido de carbono atribuibles al consumo de electricidad de la nave en un año.

De forma estimativa, la nave se mantendrá operativa 16 horas al día durante los 365 días del año.

Durante las 8 horas restantes de cada día, se considerará un stand-by de las cargas del 2%, además de unos servicios eléctricos mínimos del 8% (para la nevera del comedor, la iluminación del cartel de la nave, los sistemas contra incendios, los sistemas de vigilancia, etc.).

Se tendrá en cuenta el Índice de emisiones promedio según la fuente [9], estimado en 0,308 kg CO<sub>2</sub>/Kwh en el año 2016.

La fórmula a aplicar para el cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub> atribuibles al consumo eléctrico de la nave es la siguiente:

$$E_{CO_2} = [P_{cont} \cdot t_{prod} + (P_{stand-by} + P_{serv\ mín}) \cdot t_{stand-by}] \cdot f_{emis} \quad \text{Ec. 70}$$

Donde:

- $E_{CO_2}$ : son las emisiones de la nave, en kg CO<sub>2</sub>/año.
- $P_{cont}$ : es la potencia eléctrica contratada, en kW. En este caso, presenta un valor de 96,994 kW.
- $t_{prod}$ : es el tiempo de producción de la nave, en horas/año. En este caso, son 5.840 h/año.
- $P_{stand-by}$ : es la potencia de stand-by de la nave, en kW. En este caso, presenta un valor de 1,94 kW.
- $P_{serv\ mín}$ : es la potencia de servicios mínimos de la nave, en kW. En este caso, esta potencia alcanza un valor de 7,76 kW.
- $t_{stand-by}$ : es el tiempo de stand-by de la nave, en horas/año. En este caso, son 2.920 h/año.
- $f_{emis}$ : es el factor de emisiones por cada kWh, que toma un valor de 0,308 kg CO<sub>2</sub>/Kwhe.

Aplicando la expresión anterior, se obtienen unas emisiones anuales atribuibles al consumo eléctrico de la nave de 183.188,84 kg CO<sub>2</sub>, es decir, aproximadamente 183 toneladas de CO<sub>2</sub>, un valor que se contabiliza en la totalidad del sistema eléctrico español y que, aunque represente un porcentaje ínfimo, no ayuda a que este valor baje.

### 35.3. Emisiones causadas por la construcción de la nave

A fin de determinar las emisiones de CO<sub>2</sub> causadas por la construcción de la nave, se deben considerar tres fases bien diferenciadas:

- Producto: comprende la elaboración del producto, abarcando desde la extracción de las materias primas, hasta la fabricación y embalaje del producto final, incluyendo el transporte de las materias primas hasta la fábrica y los desplazamientos necesarios para su producción.
- Transporte del producto: esta fase comprende el transporte del producto desde la salida de la fábrica hasta la entrada de la obra, incluyendo los desplazamientos necesarios en el proceso de distribución.
- Proceso de instalación del producto y construcción: esta fase se refiere al proceso de construcción e instalación de los productos, incluyendo los desplazamientos dentro del recinto de la construcción.

El módulo Arquímedes de CYPE posibilita calcular, de forma automática, el impacto que conlleva la construcción de una fábrica. Solamente se deben introducir, como datos de partida, las mediciones del

proyecto y, mediante bases de datos, el programa obtiene las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas en cada una de las fases descritas anteriormente.

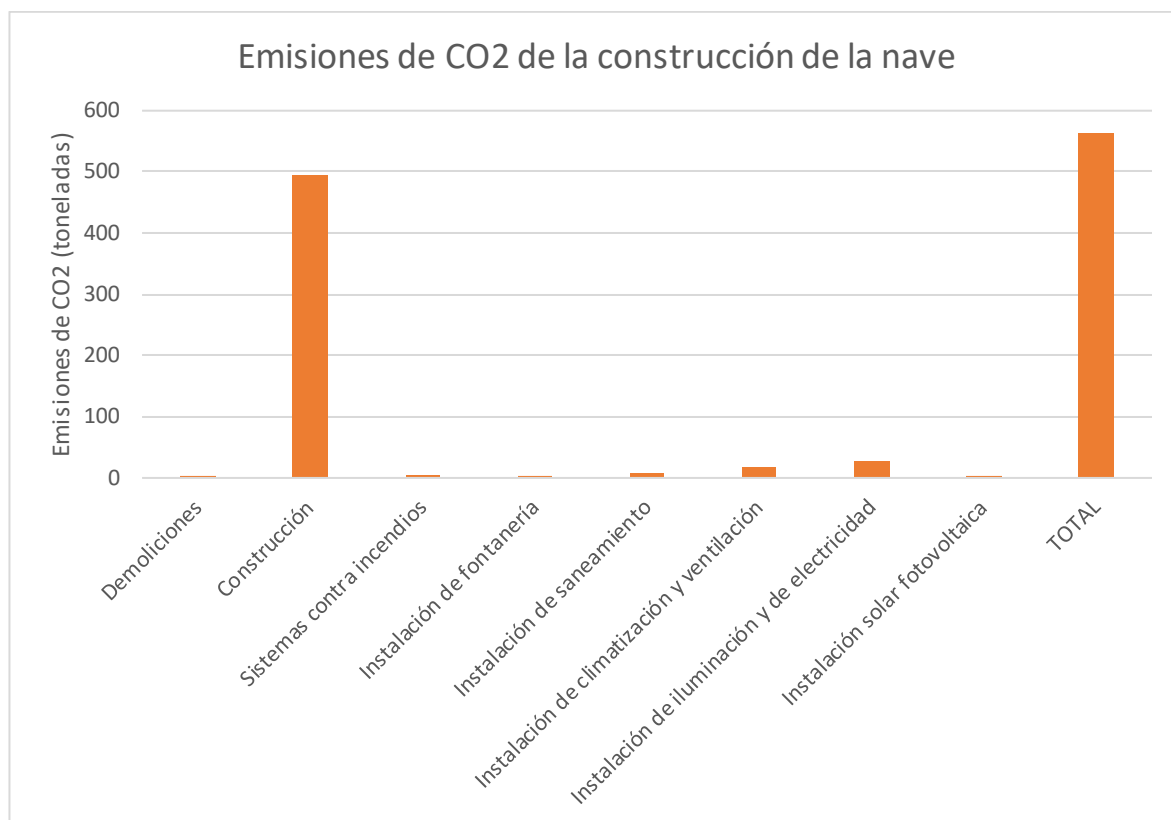
Así pues, los resultados obtenidos son los siguientes:

Emisiones de CO <sub>2</sub> eq. (en toneladas de CO <sub>2</sub> )				
Capítulos	Producto	Transporte	Construcción	Total
Demoliciones	1,93	0,48	0,54	2,95
Construcción	440,71	4,6	50,21	495,52
Sistemas contra incendios	6,03	0,05	0,00	6,08
Instalación de fontanería	0,65	0,00	0,00	0,65
Instalación de saneamiento	8,42	0,05	0,04	8,51
Instalación de climatización y ventilación	19,31	0,11	0,00	19,42
Instalación de iluminación y de electricidad	28,97	0,07	0,00	29,04
Instalación solar fotovoltaica	0,12	0,00	0,00	0,12
<b>TOTAL</b>	<b>506,14</b>	<b>5,36</b>	<b>50,79</b>	<b>562,29</b>

**Tabla 59. Emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes en la construcción de la nave**

Se concluye que la construcción de la nave supone unas emisiones de 562,29 toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

Representando los resultados en formato gráfico:



**Figura 21. Gráfico de emisiones de CO<sub>2</sub> vinculados a la construcción de la nave**

Como se puede apreciar, el principal foco de emisiones de dióxido de carbono de la implantación de la nave recae sobre el propio proceso de construcción de la misma, lo cual incluye fachadas, forjados, cubiertas, carpintería, vidrios, etc.

El proceso de demolición, así como las instalaciones de la nave, suponen un peso muy pequeño, casi despreciable.

## 36. Presupuesto y Análisis Económico

A fin de realizar el análisis económico de la implantación de la nave, se procederá a elaborar una tabla con los diferentes capítulos que configuran el presupuesto de la misma.

En el correspondiente anexo de esta memoria, se adjuntan las mediciones y el presupuesto detallado de cada uno de los capítulos contemplados, con el desglose de todas las partidas.

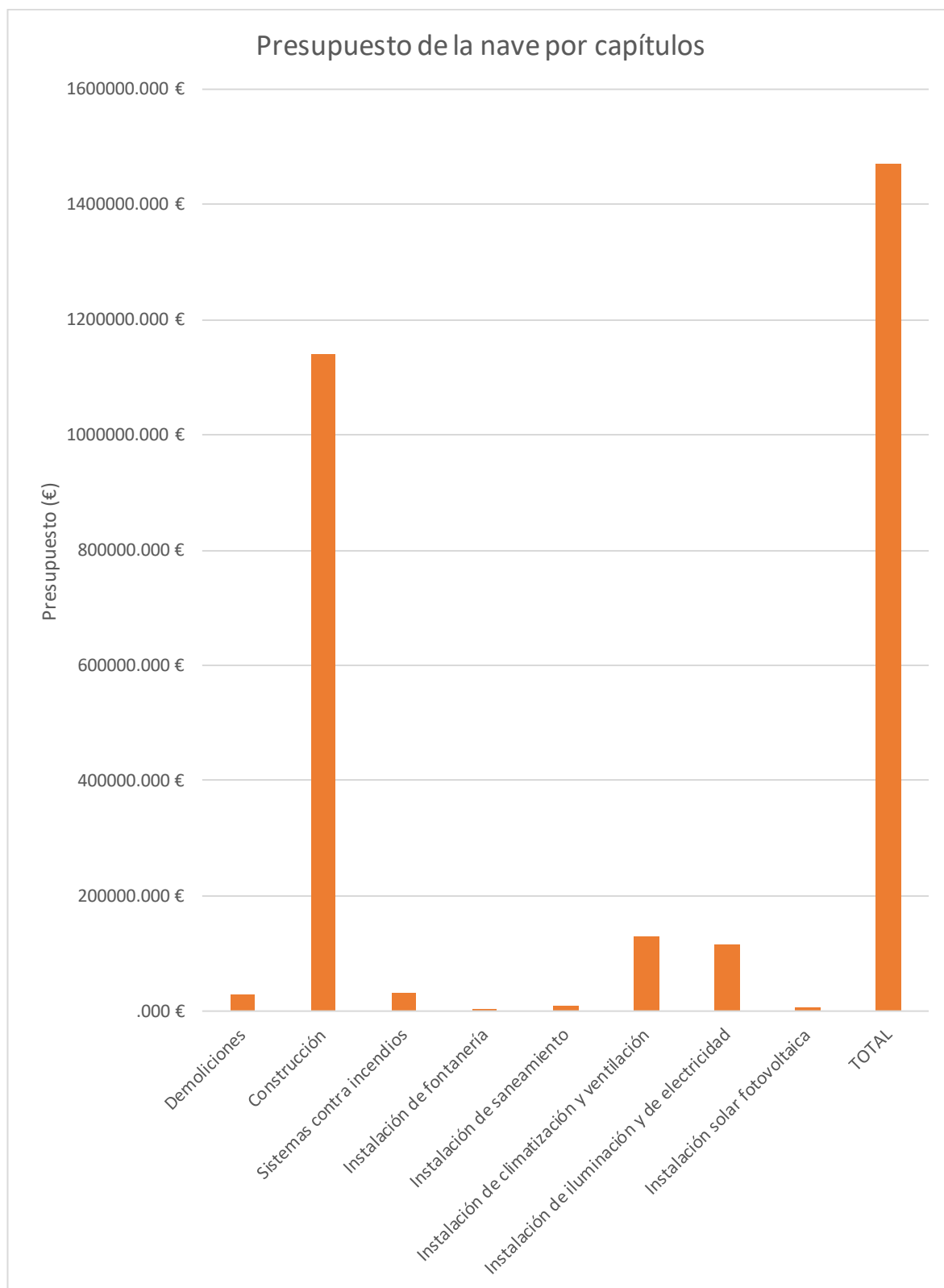
El presupuesto de la nave se resume en la siguiente tabla:

Capítulos	Presupuesto (€)
Demoliciones	30.259,25 €
Construcción	1.140.316,07 €
Sistemas contra incendios	32.683,43 €
Instalación de fontanería	4.203,48 €
Instalación de saneamiento	10.314,30 €
Instalación de climatización y ventilación	130.857,40 €
Instalación de iluminación y de electricidad	116.255,58 €
Instalación solar fotovoltaica	7.065,85 €
<b>TOTAL</b>	<b>1.471.955,36 €</b>

*Tabla 60. Presupuesto de la nave por capítulos*

Se concluye que el presupuesto de ejecución material de la nave asciende a 1.471.955,36 €.

Representando los resultados en formato gráfico:



**Figura 22. Presupuesto de la nave por capítulos**



Se puede observar que el mayor peso del presupuesto recae sobre el proceso de construcción de la nave.

En relación a las instalaciones, las de climatización y ventilación y las de electricidad e iluminación son las que tienen mayor coste.

Las instalaciones de fontanería, saneamiento y solar fotovoltaica son casi despreciables en términos monetarios.

### **Cálculo de los honorarios del proyecto**

A fin de establecer los honorarios del proyecto, se sigue un baremo orientativo elaborado por ASINCA, una asociación de empresas de ingeniería y consultoría de Catalunya.

Dentro de los posibles criterios de clasificación de los baremos, se considera conveniente escoger el basado en la aplicación de porcentajes sobre el valor del presupuesto de ejecución material de la obra (PEM), ponderado según las dimensiones del mismo. Esta elección se fundamenta en las siguientes razones:

- Refleja bastante bien la complejidad y dimensión del trabajo a realizar.
- Se actualiza automáticamente. No requiere revisión según el índice del Precio al Consumidor (IPC).
- Se utiliza desde hace mucho tiempo, por lo cual es generalmente aceptado.

El cálculo de los honorarios relacionados con la ejecución de la obra se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$H = PEM \cdot k_s \quad \text{Ec. 71}$$

Donde:

- PEM: es el presupuesto de ejecución material basado en la construcción de la nave.
- $k_s$ : es un porcentaje de superficie, tabulado, que en el presente proyecto adquiere un valor del 11% al encontrarse la superficie construida entre 1.000 y 2.500 metros cuadrados.

Los honorarios relacionados con la construcción de la nave ascienden a 128.763,29 €.

El cálculo de los honorarios relacionados con la ejecución de las instalaciones se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$H = 0,05 \cdot PEM \cdot C \cdot S \quad \text{Ec. 72}$$

Donde:

- PEM: es el presupuesto de ejecución material vinculado a las instalaciones del proyecto.
- C: es un coeficiente basado en la tipología de edificio en el que se proyectan las instalaciones. En este caso, adquiere el valor de 1,6 por estar el PEM de instalaciones por debajo del millón de euros.
- S: es un coeficiente aplicado en función de la fase del trabajo. En este caso, adquiere un valor de 0,3 al tratarse del proyecto de ejecución.

Según la ecuación anterior, los honorarios relacionados con la ejecución de las instalaciones de la nave ascienden a 7.233,12 €.

Finalmente, los honorarios totales del proyecto ascienden a 135.966,41 €, lo cual incluye la redacción de la presente memoria.

## 37. Conclusiones

Con todo lo descrito en la presente memoria, en los correspondientes anexos que se adjuntan y en la documentación gráfica del proyecto, se pretende describir y enmarcar dentro de la legalidad estatal, autonómica y municipal la realidad constructiva de una nave industrial de confección de vestidos de novia, propiedad de la empresa textil YolanCris.

Seguidamente, se describen las conclusiones de este proyecto:

1. En referencia a la realización del proyecto, se ha podido seguir, mayormente, el diagrama de Gantt planificado. No obstante, se han mantenido más reuniones con la propiedad de las que se preveían. Además, no se ha tenido que escoger emplazamiento como se esperaba, debido a que éste fue adquirido por la propiedad a priori.
2. En primera instancia, se tenía previsto incluir en el presente proyecto el diseño y dimensionamiento de la instalación de telecomunicaciones de la nave. No obstante, al final se decidió no hacerlo, debido a que la ingeniería no es experta en el campo y la propiedad decidió encargarle la instalación a otra empresa.
3. A lo largo del transcurso del proyecto, han ido surgiendo algunos problemas a resolver. Por lo general, eran cuestiones relacionadas con el presupuesto de la nave, que debía ajustarse a lo pactado con la propiedad. Además de esto, también se han tenido que replantear temas constructivos con el constructor de la obra, y temas de diseño de instalaciones, adaptándolas a las necesidades que planteaba el cliente.
4. Analizando el proyecto, en primer lugar, cabe destacar la enorme cantidad de normativa a la que se ha hecho mención. Es necesario atender a todas ellas a fin de enmarcar el proyecto dentro de la legalidad española y catalana, en general, y de la legalidad del municipio de Sabadell, en particular.

Se ha podido comprobar lo caótico que resulta el sistema legal en España, marcado por la existencia de una infinidad de leyes que tratan de temas similares, además de mencionar en su interior a otras tantas que también hay que cumplir y que dificultan la tarea de realización del proyecto.

No obstante, también se ha podido paliar lo detalladas que son algunas leyes para dimensionar y diseñar instalaciones, lo cual resulta adecuado para garantizar los criterios técnicos y de seguridad que se les debe exigir.

5. En relación al diseño constructivo y arquitectónico de la nave, se puede comprobar lo básico que resulta mantener comunicación con la propiedad, de forma que se consiga adaptar el proyecto a sus necesidades en todo momento.

El criterio que se suele seguir en estos casos, además del técnico-económico, es el que se basa en el diseño estético. Durante el transcurso del proyecto, han surgido propuestas que hacían

que el presupuesto de la nave creciera por encima de lo esperado, pero, en contra de lo que podría pensarse, la propiedad las ha aceptado debido al esteticismo. Es el caso de las dos pasarelas de la primera planta de la nave. Como se puede comprobar, no se requiere disponer de dos pasarelas, con una sería suficiente. No obstante, por cuestiones estéticas, la propiedad ha decidido conservar ambas pasarelas.

Tampoco es necesario climatizar toda la nave, según normativa. A pesar de ello, la propiedad ha insistido en hacerlo, lo cual ha hecho que la instalación de climatización sea más compleja, a la par que cara.

6. Siguiendo con el diseño constructivo y arquitectónico de la nave, se ha podido comprobar lo útil que resulta el software Revit para proyectar en tres dimensiones, así como la gran cantidad de operaciones de las que dispone para crear toda clase de vistas y renderizaciones.
7. En lo que a dimensionamiento de instalaciones se refiere, cabe señalar que, aunque el uso del software CYPE facilite el trabajo a nivel de cálculo y de grafiado de planos, siempre debe comprobarse que dichos cálculos y planos son correctos. Como es lógico, el criterio que prevalece es el de la persona que está al mando, no el del programa.
8. A nivel de diseño de instalaciones, también se ha podido comprobar el papel que juega la propiedad, además de la cantidad de replanteos que surgen debido a cambios constructivos o de pasos de instalaciones.
9. En cuanto al análisis ambiental, se hace notar lo beneficioso que resulta utilizar el programa CYPE para obtener una visión global de las emisiones de dióxido de carbono que provoca la construcción de la nave. Partiendo de las mediciones del proyecto, el programa, mediante bases de datos asociadas, ha obtenido unas emisiones de 562,29 toneladas de CO<sub>2</sub>.  
Las emisiones que surgen del consumo eléctrico de la nave se han estimado en 183 toneladas de dióxido de carbono anuales, una cifra insignificante comparándola con el panorama energético nacional, pero que convendría reducir por el bien del planeta.  
La contribución en la conservación del medio ambiente de este proyecto se otorga a la instalación solar fotovoltaica que, como se ha podido comprobar, produce un ahorro de emisiones de 1.685 kg CO<sub>2</sub>/año, lo cual supone unas 42 toneladas de CO<sub>2</sub> a lo largo de toda su vida útil.
10. Por lo que se refiere al presupuesto de ejecución material, éste asciende a 1.471.955,36 €, cuyo peso fundamental se basa en la propia construcción de la nave.  
Los honorarios totales del proyecto ascienden a 135.966,41 €, lo cual incluye la redacción de la presente memoria.

## 38. Referencias

[1]

<http://www.pib.com.es/>, consultada en marzo de 2017.

[2]

<https://construblogspain.wordpress.com/2014/05/12/demolicion-de-estructuras/comment-page-1/>, consultada en marzo de 2017.

[3]

<http://www.cortehormigon.com/corte-hormigon.php>, consultada en abril de 2017.

[4]

Soriano, R. *Evacuación de aguas residuales en edificios*. [en línea]. 2008. [Consulta: 24 de abril de 2017]. Disponible en: [http://www.marcombo.com/Descargas/9788426714541-EVACUACION%20N\\_AGUAS\\_RESIDUALES\\_EN\\_EDIFICIOS/descargar\\_primer\\_capitulo\\_evacuacion\\_aguas\\_reresiduales\\_en\\_edificios.pdf](http://www.marcombo.com/Descargas/9788426714541-EVACUACION%20N_AGUAS_RESIDUALES_EN_EDIFICIOS/descargar_primer_capitulo_evacuacion_aguas_reresiduales_en_edificios.pdf)

[5]

<http://www.archiexpo.es/prod/emmeti-spa/product-51487-1063475.html>, consultada en abril de 2017.

[6]

<http://www.mdvspain.com/productos/aire-acondicionado-industrial/enfriadoras-chillers/unidades-interiores/conductos.php>, consultada en mayo de 2017.

[7]

Álvarez Bayona, T. Iluminación en el puesto de trabajo. *Criterios para la evaluación y acondicionamiento de los puestos*. [en línea]. [Consulta: 24 de abril de 2017]. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/Iluminacion%20en%20el%20puesto%20de%20trabajo.pdf>

[8]

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>, consultada en marzo de 2017.

[9]

[http://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/home/reduex\\_emissions/factors\\_emissio\\_associats\\_energias/170224\\_Nota-metodologica-mix\\_esp.pdf](http://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/home/reduex_emissions/factors_emissio_associats_energias/170224_Nota-metodologica-mix_esp.pdf), consultada en abril de 2017.

[10]

[http://climate.nasa.gov/climate\\_resources/24/](http://climate.nasa.gov/climate_resources/24/), consultada en abril de 2017.

## 39. Bibliografía

Estadísticas del PIB español:

- <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft35%2Fp009&file=inebase&L=0>, consultada en marzo de 2017.

Introducción empresa YolánCris:

- <http://www.yolancris.es/>, consultada en marzo de 2017.
- <https://www.modaes.es/empresa/20150518/las-novias-de-yolancris-trasladan-la-sede-a-sabadell-tras-elevar-sus-ventas-un-30-en-2014.html>, consultada en marzo de 2017.

Autodesk Revit:

- <http://www.autodesk.es/products/revit-family/overview>, consultada en marzo de 2017.

CYPE:

- <http://programas.cype.es/>, consultada en marzo de 2017.

Emplazamiento y situación de la nave:

- <http://www.sabadell.cat/es/cartografia-esp>, consultada en marzo de 2017.

Definición de promotor y constructor:

- <http://www.urbanismo.com/promotor-de-obra-definicion-y-funciones/>, consultada en marzo de 2017.
- [http://www.agtvm.com/Ley\\_Edificacion.htm](http://www.agtvm.com/Ley_Edificacion.htm), consultada en marzo de 2017.

Sectorización contra incendios:

- [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Formacion/CNMP\\_Sevilla/ficheros%202012/SeguridadContraincendioEdificiosCTE.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Formacion/CNMP_Sevilla/ficheros%202012/SeguridadContraincendioEdificiosCTE.pdf), consultada en abril de 2017.

Nomenclatura REI:

- [http://www.asturcons.org/docsnormativa/4421\\_607.pdf](http://www.asturcons.org/docsnormativa/4421_607.pdf), consultada en abril de 2017.

#### Instalación de fontanería:

- DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES. ASPECTOS GENERALES DEL DIMENSIONADO. A: [en línea]. [Consulta: 12 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.afta-asociacion.com/wp-content/uploads/Cap-4-Dimensionado-de-Instalaciones.pdf>

#### Instalación de saneamiento:

- <http://comunidadhorizontal.com/comunidad-de-propietarios/guias/instalacion-saneamiento-comunidades-propietarios.php>, consultada en abril de 2017.

#### Cálculo de cargas térmicas:

- [http://www.ingenierosindustriales.com/wp-content/uploads/2009/04/calculo\\_carga\\_termica.pdf](http://www.ingenierosindustriales.com/wp-content/uploads/2009/04/calculo_carga_termica.pdf), consultada en mayo de 2017.

#### Instalación eléctrica:

- Metz-Noblat, B. De, Thomasset, G. I Dumas, F. Cálculo de Corrientes de cortocircuito. A: [en línea]. 2008, núm. 2, p. 1-20. [Consulta: 19 de abril de 2017]. Disponible en: <http://www.schneider-electric.com.ar/documents/recursos/cuadernostecnicos/ct1581.pdf>

#### Instalación solar fotovoltaica conectada a red:

- [http://www.enerpoint.es/photovoltaic\\_grid\\_connected.php](http://www.enerpoint.es/photovoltaic_grid_connected.php), consultada en abril de 2017.

#### Emisiones de dióxido de carbono en España:

- [http://politica.elpais.com/politica/2016/08/13/actualidad/1471110971\\_790165.html](http://politica.elpais.com/politica/2016/08/13/actualidad/1471110971_790165.html), consultada en mayo de 2017.





UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**Grado en Ingeniería de la Energía**

**PROYECTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y EL  
DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE LA  
FÁBRICA DE CONFECCIÓN DE VESTIDOS DE NOVIA  
YOLANCRIS**



**Volumen II**

**Anexos I, II y III**

<b>Autor:</b>	Roger Piquer Soriano
<b>Director:</b>	Francesc Xavier Roset Juan
<b>Departamento</b>	EEL
<b>Co-Director:</b>	Álex Muñoz Sayalero
<b>Convocatoria:</b>	junio 2017

## **40. Anexo 1. Diagrama de Gantt**



Tarea

Nombre	Fecha de inicio	Fecha de fin
Estudio programa necesidades cliente	9/01/17	11/01/17
Estudio técnico obra de construcción	12/01/17	18/01/17
Estudio económico obra de construcción	19/01/17	25/01/17
Estudio técnico instalaciones	12/01/17	18/01/17
Estudio económico instalaciones	19/01/17	25/01/17
Estudio posibles emplazamientos obra	19/01/17	25/01/17
Selección emplazamiento obra	26/01/17	27/01/17
Estudio geotécnico del terreno	30/01/17	10/02/17
Redacción proyecto básico	30/01/17	17/02/17
Solicitud licencia obras mayores	20/02/17	20/04/17
Redacción y entrega proyecto de demoliciones	20/02/17	3/03/17
Estudio técnico instalación contra incendios	20/02/17	24/02/17
Estudio técnico instalación fontanería	27/02/17	3/03/17
Estudio técnico instalación saneamiento	6/03/17	10/03/17
Estudio técnico instalación clima y ventilación	13/03/17	17/03/17
Estudio técnico instalación iluminación	20/03/17	24/03/17
Estudio técnico instalación ICT	27/03/17	31/03/17
Estudio técnico instalación eléctrica	3/04/17	7/04/17
Estudio técnico instalación fotovoltaica	10/04/17	14/04/17
Revisión mediciones y presupuesto general	17/04/17	21/04/17
Redacción proyecto ejecutivo	24/04/17	5/05/17
Solicitud licencia ambiental	24/04/17	28/04/17
Aprobación proyecto ejecutivo	8/05/17	5/06/17
Realización demoliciones	6/06/17	19/06/17
Realización obras	20/06/17	10/12/18
Replanteos y pequeñas variaciones del proyecto	20/06/17	18/07/17
Preparativos varios	11/12/18	24/12/18
Inicio actividad	25/12/18	25/12/18

Gantt project			2017												2018															
Nombre	Fecha de ini...	Fecha de fin	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre				
Estudio programa necesidades cliente	9/01/17	11/01/17																												
Estudio técnico obra de construcción	12/01/17	18/01/17																												
Estudio económico obra de construcción	19/01/17	25/01/17																												
Estudio técnico instalaciones	12/01/17	18/01/17																												
Estudio económico instalaciones	19/01/17	25/01/17																												
Estudio posibles emplazamientos obra	19/01/17	25/01/17																												
Selección emplazamiento obra	26/01/17	27/01/17																												
Estudio geotécnico del terreno	30/01/17	10/02/17																												
Redacción proyecto básico	30/01/17	17/02/17																												
Solicitud licencia obras mayores	20/02/17	20/04/17																												
Redacción y entrega proyecto de demoliciones	20/02/17	3/03/17																												
Estudio técnico instalación contra incendios	20/02/17	24/02/17																												
Estudio técnico instalación fontanería	27/02/17	3/03/17																												
Estudio técnico instalación saneamiento	6/03/17	10/03/17																												
Estudio técnico instalación clima y ventilación	13/03/17	17/03/17																												
Estudio técnico instalación iluminación	20/03/17	24/03/17																												
Estudio técnico instalación ICT	27/03/17	31/03/17																												
Estudio técnico instalación eléctrica	3/04/17	7/04/17																												
Estudio técnico instalación fotovoltaica	10/04/17	14/04/17																												
Revisión mediciones y presupuesto general	17/04/17	21/04/17																												
Redacción proyecto ejecutivo	24/04/17	5/05/17																												
Solicitud licencia ambiental	24/04/17	28/04/17																												
Aprobación proyecto ejecutivo	8/05/17	5/06/17																												
Realización demoliciones	6/06/17	19/06/17																												
Realización obras	20/06/17	10/12/18																												
Replanteos y pequeñas variaciones del proyecto	20/06/17	18/07/17																												
Preparativos varios	11/12/18	24/12/18																												
Inicio actividad	25/12/18	25/12/18																												

## **41. Anexo 2. Fichas justificativas del CTE**



Ref. del projecte:

**ÀMBIT D'APLICACIÓ**

obra nova		rehabilitació integral	
ampliació, reforma, rehabilitació o rehabilitació integral en edificis catalogats			
No els hi és d'aplicació el DB HR			
<b>ÚS DE L'EDIFICI</b>			
residencial privat		residencial públic	
administratiu		docent	
		sanitari	
		altres	
<b>UNITATS D'ÚS</b>			
una única unitat d'ús		diverses unitats d'ús	

**EXIGÈNCIES D'AÏLLAMENT ACÚSTIC**

SEPARACIONS VERTICALS INTERIORS			a soroll aeri
Separacions en la mateixa unitat d'ús		envans	$R_A \geq 33\text{dBA}$
Separació entre una unitat d'ús i un recinte emissor que no pertany a la unitat d'ús	El recinte no comparteix portes o finestres amb el recinte emissor	entre el recinte protegit i el recinte emissor	$D_{nTA} \geq 50\text{dBA}$
		entre el recinte habitable i el recinte emissor	$D_{nTA} \geq 45\text{dBA}$
	El recinte comparteix portes o finestres amb el recinte emissor	paret del recinte protegit	$R_A \geq 50\text{dBA}$
		porta o finestra del recinte protegit	$R_A \geq 30\text{dBA}$
		paret del recinte habitable <sup>(1)</sup>	$R_A \geq 50\text{dBA}$
		porta o finestra del recinte habitable <sup>(1)</sup>	$R_A \geq 20\text{dBA}$
Separació entre una unitat d'ús i un recinte emissor d'instal·lacions o d'activitat		entre recinte d'instal·lacions / activitat i recinte protegit	$D_{nTA} \geq 55\text{dBA}$
		entre recinte d'instal·lacions / activitat i recinte habitable	$D_{nTA} \geq 45\text{dBA}$
Recinte de l'ascensor (sense maquinària al recinte)		entre unitat d'us i caixa d'ascensor	$R_A \geq 50\text{dBA}$

**TANCAMENTS EN CONTACTE AMB L'EXTERIOR**

a soroll aeri
FAÇANES, COBERTES I TERRES EN CONTACTE AMB L'EXTERIOR, $D_{2m,nT,Atr}$ en dBA
$D_{2m,nT,Atr}$ en funció de l' $L_d$

**FAÇANA A CARRER**

$L_d$ carrer dBA	Ús residencial/ hospitalari		Ús cultural/ sanitari/ docent/ administratiu		Quan el soroll al que estigui sotmès el tancament sigui d'aeronaus, els valors $D_{2m,nT,Atr}$ s'incrementaran en 4dBA
	Dormitoris	Estances	Estances	Aules	
$L_d \leq 60$	30	30	30	30	
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30	
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32	
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37	
$L_d > 75$	47	42	47	42	

Ref. del projecte:

**FAÇANA A PATI** (Les façanes que donin a pati d'illa tancats, patis interiors o façanes no sotmeses directament a soroll de trànsit, aeronaus, activitats industrials, comercials o esportives, es considerarà un índex de soroll dia,  $L_d$ , 10dBA menor que l'índex de soroll dia de la zona.)

$L_d$ carrer dBA	$L_d$ Pati dBA	Ús residencial/ hospitalari		Ús cultural/ sanitari/ docent/ administratiu	
		Dormitoris	Estances	Estances	Aules
$L_d \leq 60$	$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$65 < L_d \leq 70$	$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$70 < L_d \leq 75$	$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$L_d > 75$	$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32

**MITGERES****a soroll aeri**

El conjunt dels dos tancaments que conformen la mitgera o

 $D_{nTA} \geq 50\text{dBA}$ 

Cada un dels tancaments que conformen la mitgera

 $D_{2m,nT,Atr} \geq 40\text{dBA}$ **SEPARACIONS HORIZONTALS INTERIORS****a soroll d'impacte****a soroll aeri**

Separació entre una unitat d'ús i un recinte emissor que no pertanyi a la unitat d'ús

entre el recinte emissor i recinte protegit

 $L'_{nT,w} \leq 65\text{dB}$  $D_{nTA} \geq 50\text{dBA}$ 

entre el recinte emissor i recinte habitable

no té exigència

 $D_{nTA} \geq 45\text{dBA}$ 

Separació entre una unitat d'ús i un recinte d'instal·lacions o d'activitat

entre recinte d'instal·lacions / activitat i recinte protegit

 $L'_{nT,w} \leq 60\text{dB}$  $D_{nTA} \geq 55\text{dBA}$ 

entre recinte d'instal·lacions / activitat i recinte habitable

 $L'_{nT,w} \leq 60\text{dB}$  $D_{nTA} \geq 45\text{dBA}$ **EXIGÈNCIES DE CONTROL DEL TEMPS DE REVERBERACIÓ****Espais que han de controlar el seu temps de reverberació:****Temps màxim de reverberació**Aules i sales de conferències buides (sense ocupació, ni mobiliari), amb un volum  $\leq 350\text{m}^3$ 

0,7s

Aules i sales de conferències buides (incloent el total de butaques), amb un volum  $\leq 350\text{m}^3$ 

0,5s

Restaurants i menjadors

0,9s

Zones comunes dels edificis d'ús residencial públic, docent i hospitalari adjacents a recintes protegits amb els que comparteixen portes

**Àrea d'absorció acústica equivalent** $A \geq 0,2\text{m}^2/\text{m}^3$ **EXIGÈNCIES DE SOROLL I VIBRACIONS DE LES INSTAL·LACIONS**

Es limitarà el nivell de soroll i de vibracions que les instal·lacions puguin transmetre als recintes protegits o habitables de l'edifici a través de punts de contacte amb els elements constructius, de manera que no s'augmentin els nivells deguts a les restant fonts de l'edifici.

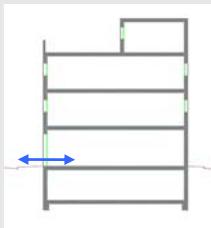
El nivell de potència acústica dels equipaments generadors de soroll estacionari situats als recintes d'instal·lacions, així com les reixetes i difusors terminals d'instal·lacions d'aire condicionat compliran els nivells d'immissió en els recintes adjacents de la Llei 37/2003 de soroll.

El nivell de potència acústica màxima dels equips situats a les cobertes i zones exteriors annexes, serà tal que l'entorn de l'equip i els recintes habitables i protegits no superin els objectius de qualitat acústica corresponents

<sup>(1)</sup> Només aplicable als usos residencial i sanitari

## D. 135/1995 Codi d'accessibilitat

## CTE DB SUA: SUA-9 Accessibilitat

ACCESSIBILITAT  
EXTERIOR

Comunicació de l'edificació amb:

- via pública
- zones comunes ext, elements annexos.

## EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE

## Edificis o establiments d'ús públic:

## → Itinerari adaptat o practicable

- \* segons ús de l'edifici → taula d'usos públics

## Edificis o establiments d'ús privat:

## → Itinerari practicable

- \* edificis  $\geq$  PB + 2PP
- \* edificis amb obligatorietat de col·locació d'ascensor

## → Itinerari adaptat

- \* edificis amb habitatges adaptats

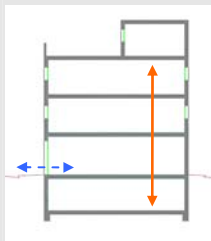
## EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE

## → Itinerari accessible per a tots els edificis

(s'exclouen els habitatges unifamiliars aïllats i adossats sense elements comuns)

ACCESSIBILITAT  
VERTICAL

Mobilitat entre plantes (necessitat d'ascensor o previsió del mateix)



Comunicació de les entitats amb:

- planta accés (via pública)
- espais, instal·lacions i dependències d'ús comunitari

## EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE

## Edificis o establiments d'ús públic:

## → Itinerari adaptat o practicable

- \* segons ús de l'edifici → taula d'usos públics

## Edificis o establiments d'ús privat:

## → Itinerari practicable:

- \* edificis  $\geq$  PB + 2PP que no disposin d'ascensor
- \* edificis amb obligatorietat de col·locació d'ascensor
- \* aparcaments > 40 places

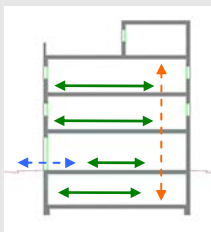
## EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE

## → Itinerari accessible amb ascensor accessible o rampa accessible, en els següents supòsits:

- \* edificis > PB + 2PP
- \* edificis / establiments amb  $S_u > 200 \text{ m}^2$  (exclosa planta accés)
- \* plantes amb zones d'ús públic amb  $S_u > 100 \text{ m}^2$
- \* plantes amb elements accessibles

ACCESSIBILITAT  
HORIZONTAL

Mobilitat en una mateixa planta



Comunicació punt d'accés a la planta amb:

- les entitats o espais
- instal·lacions i dependències d'ús comunitari

## EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE

## Edificis o establiments d'ús públic:

## → Itinerari adaptat o practicable que comuniqui el punt d'accés de la planta amb:

- \* elements adaptats → taula d'usos públics

## Edificis o establiments d'ús privat:

## → Itinerari practicable que comuniqui el punt d'accés de la planta amb:

- \* entitats o espais
- \* dependències d'ús comunitari

## EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE

## → Itinerari accessible que comuniqui el punt d'accés de la planta amb:

- \* zones d'ús públic
- \* origen d'evacuació de les zones d'ús privat
- \* tots els elements accessibles



Itineraris

ADAPTAT (D.135/1995)

ACCESSIBLE (DB SUA)

PRACTICABLE (D.135/1995)

PARÀMETRES GENERALS	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Amplada:</b> ≥ 0,90 m</li><li>- <b>Alçada:</b> ≥ 2,10 m, lliure d'obstacles en tot el seu recorregut</li><li>- <b>Canvis de direcció:</b> l'amplada de pas ha de permetre inscriure un Ø1,20 m</li><li>- <b>Espai lliure de gir</b> a cada planta on es pugui inscriure un cercle de Ø1,50m.</li> <li>- <b>Paviment:</b> és no lliscant</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Amplada:</b> ≥ 1,20 m S'admet estretaments puntuals: A ≥ 1,00m per a longitud ≤0,50m i separat 0,65m de canvis direcció /forats de pas</li><li>- <b>Alçada:</b> ≥ 2,20 m en general (2,10m per a ús restringit)</li><li>- <b>Canvis de direcció:</b> no es contempla (amplada pas 1,20 m)</li><li>- <b>Espai de gir:</b> Ø ≥ 1,50 m (lliure d'obstacles)<ul style="list-style-type: none"><li>* al vestíbul d'entrada (o portal),</li><li>* al fons de passadissos de &gt;10m,</li><li>* davant ascensors accessibles o espai per a previsió</li></ul></li><li>- <b>Paviment:</b> grau de lliscament segons ús i ubicació (SUA-1)<ul style="list-style-type: none"><li>* no conté elements ni peces soltes (graves i sorres)</li><li>pelfuts-moquetes: encastats o fixats al terra</li><li>* sols resistents a la deformació (permeten circulació i arrastrada d'elements pesats, cadires roda, etc,</li></ul></li><li>- <b>Pendent:</b> ≤ 4% (longitudinal) ≤ 2% (transversal)</li><li>- <b>Senyalització dels itineraris accessibles:</b> <b>mitjançant símbol internacional d'accessibilitat, SIA i fletxes direccionals</b>, si es fa necessari en edificis d'ús privat quan hi hagi varis recorreguts alternatius. sempre en edificis d'ús públic <b>amb bandes de senyalització visuals i tàctil</b> sempre en edificis d'ús públic per a l'itinerari accessible que comunica la via pública amb els punts d'atenció o "crida" accessibles. (característiques segons SUA-9 2.2)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Amplada:</b> ≥ 0,90 m</li><li>- <b>Alçada:</b> ≥ 2,10 m, lliure d'obstacles en tot el seu recorregut</li><li>- <b>Canvis de direcció:</b> l'amplada de pas ha de permetre inscriure un cercle de Ø 1,20 m.</li></ul>
PORTES garantiran	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Amplada:</b> ≥ 0,80 m les portes de 2 o més fulles, una d'elles serà ≥ 0,80 m</li><li>- <b>Alçada:</b> ≥ 2,00 m</li><li>- <b>Espai lliure de gir:</b> a les dues bandes d'una porta es pot inscriure un Ø1,50 m. (sense ser escombrat per l'obertura de la porta). S'exceptua a l'interior de la cabina de l'ascensor</li><li>- <b>Manetes:</b> s'accionen mitjançant mecanismes de pressió o palanca.</li> <li>- <b>Portes de vidre:</b><ul style="list-style-type: none"><li>* tindran un sòcol inferior ≥ 0,30m d'alçada, llevat de que el vidre sigui de seguretat.</li><li>* visualment tindran una franja horitzontal d'amplada ≥ 0,05 m, a 1,50 m d'alçada i amb marcat contrast de color.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Amplada:</b> ≥ 0,80 m (mesurada en el marc i aportada per 1 fulla) (en posició de màx. obertura → amplada lliure de pas reduït el gruix de la fulla ≥ 0,78 m)</li><li>- <b>Alçada:</b> ≥ 2,00 m</li><li>- <b>Espai de gir:</b> a les dues bandes d'una porta hi ha un espai horitzontal Ø1,20 m. (sense ser escombrat per l'obertura de la porta)</li><li>- <b>Mecanismes d'obertura i tancament:</b><ul style="list-style-type: none"><li>* altura de col·locació : 0,80m ÷ 1,20m</li><li>* funcionament a pressió o palanca i maniobrables amb una sola ma, o bé són automàtics</li><li>* distància del mecanisme d'obertura a cantonada ≥0,30m</li></ul></li><li>- <b>Portes de vidre:</b><ul style="list-style-type: none"><li>* classificació a impacte, com a mínim, (3 - B/C - 3)</li><li>* si no disposen d'elements que permetin la seva identificació (portes, marcs) es senyalitzaran segons apartat 1.4 (DB SUA-2)</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Amplada:</b> ≥ 0,80 m</li><li>- <b>Alçada:</b> ≥ 2,00 m</li><li>- <b>Espai lliure de gir,</b> a les dues bandes d'una porta es pot inscriure un cercle de Ø 1,20 m, sense ser escombrat per l'obertura de la porta . (S'exceptua a l'interior de la cabina de l'ascensor)</li><li>- <b>Manetes:</b> s'accionen mitjançant mecanismes de pressió o palanca.</li></ul>
GRAONS	<ul style="list-style-type: none"><li>- No hi ha d'haver cap escala ni graó aïllat.</li> <li>- <b>Accés a l'edifici:</b> S'admet un desnivell ≤ 2 cm que s'arrodonirà o s'aixamfranarà el cantell a un màxim de 45°.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- No s'admeten graons</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- No inclou cap tram d'escala.</li><li>- A les dues bandes d'un graó hi ha un espai lliure pla amb una fondària mínima de 1,20 m. L'alçada d'aquest graó és ≤ 14 cm.</li><li>- <b>Accés a l'edifici:</b> En els edificis amb obligatorietat d'instal·lació d'ascensor, només s'admet l'existència d'un graó, d'alçada ≤ 12cm, a l'entrada de l'edifici.</li></ul>

Itineraris	ADAPTAT (D.135/1995)	ACCESSIBLE (DB SUA)	PRACTICABLE (D.135/1995)
RAMPES	<div><div><div><div><div>- Pendants</div><div><div>- longitudinal: ≤ 12% trams &lt; 3m de llargada</div><div>≤ 10% trams entre 3 i 10m de llargada</div><div>≤ 8% trams &gt; 10m de llargada</div></div><div>- transversal: S'admet ≤ 2% en rampes exteriors</div></div></div><div><div>- Trams:</div><div><div>- La llargada de cada tram és ≤ 20 m.</div><div>- En la <b>unió de trams</b> de diferent pendent es col·loquen replans intermedis.</div><div>- A l'inici i al final de cada tram de rampa hi ha un replà de 1,50 m de llargada mínima.</div></div></div><div><div>- Replans:</div><div>- Els <b>replans intermedis</b> tindran una llargada mínima de 1,50 m en la direcció de circulació.</div></div></div><div><div><div>- Barreres protecció, Passamans i Elements protectors:</div><div><div>- Baranes: a ambdós costats</div><div>- Passamans: situats a una <b>alçada</b> entre 0,90 i 0,95m amb disseny anatòmic (permet adaptar la ma) i amb una <b>secció</b> igual o equivalent a la d'un tub rodó de Ø entre 3 i 5 cm, separat ≥ 4 cm dels paraments verticals.</div><div>- <b>Element de protecció lateral</b>: es disposa longitudinalment amb una alçada ≥ 10 cm per sobre del terra (evitar la sortida accidental de rodes i bastons)</div></div></div></div></div> <div><div><div>- Pendants</div><div><div>- longitudinal: ≤ 10% trams &lt; 3m de llargada</div><div>≤ 8% trams &lt; 6m de llargada</div><div>4&lt; p ≤ 6% trams &lt; 9m de llargada</div></div><div>- transversal: ≤ 2%</div></div><div><div>- Trams:</div><div><div>- llargada màxima tram ≤ 9 m.</div><div>- <b>amplada</b> ≥ 1,20m</div><div>- rectes o amb radi de curvatura ≥ 30m</div><div>- a l'inici i al final de cada tram hi ha una superfície horitzontal ≥ 1,20m de long. en la direcció de la rampa</div></div></div><div><div>- Replans:</div><div><div>- entre <b>trams d'una mateixa direcció</b>: amplada ≥ la de la rampa longitud ≥ 1,50 m (mesurada a l'eix)</div><div>- entre <b>trams amb canvi de direcció</b>: l'amplada de la rampa no es reduirà</div><div>- els passadissos d'amplada &lt; 1,20m i les portes es situen a &gt; 1,50m de l'arrencada d'un tram</div></div></div><div><div><div>- Barreres de protecció, Passamans i Elements protectors:</div><div><div>- Barrera protecció: desnivell &gt; 0,55m</div><div>- Passamans: per a rampes amb: p ≥ 6% i desnivell &gt; 18,5cm.</div><div>* continus i als <b>dos costats</b> a una altura entre 0,90m - 1,10m, i</div><div>* un altre a una altura entre 0,65 - 0,75m</div><div>* trams de rampa de l &gt; 3m — <b>prolongació</b> horitzontal dels passamans ≥ <b>0,30m</b> en els extrems</div><div>* seran continus, fermes i es podran agafar fàcilment, separats del parament ≥ 0,04m i el sistema de subjecció no interfereix el pas continu de la ma</div><div>- <b>Elements de protecció lateral</b>: per als costats oberts de les rampes amb p ≥ 6% i desnivell &gt; 18,5cm i amb una alçada ≥ 10 cm</div></div></div></div></div> <div><div><div>- Pendants</div><div>- longitudinal: ≤ 12% per a trams ≤ 10 m de llargada</div><div>- transversal: s'admet ≤ 2% en rampes exteriors</div></div><div><div>- Trams:</div><div>- En els <b>dos extrems d'una rampa</b> hi ha un espai lliure amb una fondària de 1,20 m.</div></div><div><div>- Replans:</div><div>(als dos extrems d'una rampa hi ha un espai lliure amb una fondària de 1,20 m)</div></div><div><div><div>- Barreres protecció, Passamans i Elements protectors:</div><div><div>- Passamà: com a mínim a un costat</div><div>- El <b>passamà</b> està situat a una <b>alçada</b> entre 0,90 i 0,95 m.</div></div></div></div></div>		

Itineraris

ADAPTAT (D.135/1995)

ACCESSIBLE (DB SUA)

PRACTICABLE (D.135/1995)

ASCENSOR	<div><div><div>- Dimensions cabina</div><div>- sentit d'accés ≥ 1,40 m</div><div>- sentit perpendicular ≥ 1,10 m</div></div><div><div>- Portes</div><div><div>- de la cabina: són automàtiques</div><div>- del recinte: són automàtiques</div><div>- amplada: ≥ 0,80 m.</div><div>- davant de les portes es pot inscriure un Ø1,50 m.</div></div></div><div><div>- Botoneres:</div><div><div>- Alçada de col·locació: entre 1,00 i 1,40 m respecte al terra.</div><div>- Han de tenir la numeració en Braille o en relleu.</div></div></div><div><div>- Passamans:</div><div><div>- La cabina en disposa a una alçada entre 0,90 i 0,95 m.</div><div>- Han de tenir un disseny anatòmic (permet adaptar la ma) amb una secció igual o equivalent a la d'un tub rodó de diàmetre entre 3 i 5 cm, separat, com a mínim, 4 cm dels paraments verticals.</div></div></div><div><div>- Senyalització:</div><div>- Indicació del nombre de cada planta amb número en alt relleu (dimensió ≥10 x 10 cm) i col·locat a una alçada d'1,40m des del terra (al costat de la porta de l'ascensor)</div></div></div>	<div><div><div>- Dimensions cabina:</div><div><div>- Su ≤ 1000m² (exclosa planta accés)</div><div>*1 porta o 2 enfrontades → 1,00 x 1,25m</div><div>*2 portes en angle → 1,40 x 1,40m</div><div>- Su &gt; 1000m² (exclosa planta accés)</div><div>*1 porta o 2 enfrontades → 1,10 x 1,40m</div><div>*2 portes en angle → 1,40 x 1,40m</div></div></div><div><div>- Paràmetres generals:</div><div>Compleix la norma UNE EN 81-70:2004 "Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad".</div></div><div><div>- Botoneres:</div><div>- Segons norma UNE EN 81-70:2004 "Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad".</div></div><div><div>- Passamans:</div><div>- Segons norma UNE EN 81-70:2004 "Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad".</div></div><div><div>- Senyalització:</div><div><div>- mitjançant símbol internacional d'accessibilitat, SIA</div><div>- indicació del nombre de la planta en Braille i aràbic en alt relleu col·locat a una alçada entre 0,80m i 1,20m (brancal dret en el sentit de sortida de la cabina)</div></div></div></div>	<div><div><div>- Dimensions cabina:</div><div>- sentit d'accés ≥ 1,20 m</div><div>- sentit perpendicular ≥ 0,90 m</div><div>- superfície ≥ 1,20 m2</div></div><div><div>- Portes:</div><div><div>- de la cabina: són automàtiques</div><div>- del recinte: podes ser automàtiques o manuals</div><div>- amplada: ≥ 0,80 m.</div><div>- davant de les portes es pot inscriure un Ø1,20 m sense ser escombrat per l'obertura de la porta</div></div></div><div><div>- Botoneres:</div><div>- Alçada de col·locació: entre 1,00 i 1,40 m respecte al terra</div></div></div>
----------	---	---	---

## Escala. Configuració

## D'ÚS PÚBLIC (Adaptades) (D. 135/1995)

## D'ÚS PÚBLIC (DB SUA-1)

ESCALES			
	- Amplada	$\geq 1,00 \text{ m}$	- Amplada
			- en funció de l'ús i del nombre de persones, taula 4.1 SUA-1
			- $\geq 1,00\text{m}$ si comunica amb una zona accessible
	- Altura de pas	$\geq 2,10 \text{ m}$	- Altura de pas
			$\geq 2,20 \text{ m}$
	- Graons:	- frontal $F \leq 0,16\text{m}$	- Graons:
		- estesa, $E \geq 0,30\text{m}$	- frontal $0,13 \leq F \leq 0,175\text{m}$
		(si la projecció en planta no és recta, l'estesa, $E \geq 0,30\text{m}$ a $0,40\text{m}$ de la part interior)	- estesa, $E \geq 0,28\text{m}$
		- l'estesa no presenta discontinuïtats quan s'uneix amb l'alçària (no tenen ressalls)	- $0,54\text{m} \leq 2F + E \leq 0,70\text{m}$ (al llarg de tota l'escala)
			- la mesura de l'estesa no inclou la projecció vertical de l'estesa del graó superior
			- els graons no tenen ressalls (bocel)
			- graons amb frontal, vertical o formant un angle $\leq 15^\circ$ amb la vertical, (per a edificis sense itinerari accessible alternatiu)
	- Trams:	- nombre de graons seguits $\leq 12$ .	- Trams:
			- salvarà una altura $\leq 2,25\text{m}$
			- podran ser rectes, corbats o mixtes (veure apartat 4.2.2 SUA-1, els usos pels quals només són rectes)
			- entre dues plantes consecutives d'una mateixa escala tots els graons tindran el mateix frontal
			- entre dos trams consecutius de plantes diferents el frontal podrà variar com a màxim $\pm 10\text{mm}$
			- tots els graons dels trams rectes tindran la mateixa estesa
	- Replans:	- Els replans intermedis tindran una llargada $\geq 1,20 \text{ m}$ .	- Replans:
			- entre trams d'una mateixa direcció: amplada $\geq$ la de l'escala
			longitud $\geq 1,00 \text{ m}$ (mesurada a l'eix)
			- entre trams amb canvi de direcció: l'amplada de l'escala no es reduirà
			- els passadissos d'amplada $< 1,20\text{m}$ i les portes es situen a $\geq 0,40\text{m}$ de l'arrencada d'un tram
			- replans de planta:
			* senyalització visual i tàctil amb franja de paviment en l'arrencada dels trams.
			(0,80m de longitud en el sentit de la marxa; amplada la de l'itinerari i gravat direccional perpendicular a l'eix de l'escala)
			* portes i passadissos d'amplada $< 1,20\text{m}$ , es situen a $0,40\text{m}$ del primer graó d'un tram.
	- Barreres de protecció, Passamans i Elements protectors:	- Passamans: a ambdós costats a una altura entre $0,90$ i $0,95\text{m}$	- Barreres de protecció, Passamans i Elements protectors:
		* disseny anatòmic (permet adaptar la ma) i amb una secció igual o equivalent a la d'un tub rodó de $\varnothing$ entre $3$ i $5 \text{ cm}$ , separat $\geq 4 \text{ cm}$ dels paraments verticals.	- col·locació 1 costat
			escales amb desnivell $> 0,55\text{m}$ i amplada $\leq 1,20\text{m}$
			- col·locació 2 costat
			escales amb desnivell $> 0,55\text{m}$ i amplada $> 1,20\text{m}$
			- passamà intermedi: trams amplada $> 4\text{m}$
			- altura de col·locació $\rightarrow 0,90\text{m} \div 1,10\text{m}$
			- seran fermes i es podran agafar fàcilment, separats del parament $\geq 0,04\text{m}$ i el sistema de subjecció no interferirà el pas continu de la ma.

Referència de projecte:

**DADES**

Tipus d'intervenció:	Obra nova			Ampliació d'edifici existent	
Ús de l'edifici:	Habitatges			S <sub>up. útil</sub> =                      m²	
	Altres ús:				
Zona climàtica hivern:	A	B	C	D	E

**EXIGÈNCIA****Edificis d'ús habitatge**

El consum energètic d'**energia primària no renovable** de l'edifici o de la part ampliada no ha de superar el valor límit  $C_{ep,lim}$  en funció de la zona climàtica

Clima	Consum energètic d'energia primària, $C_{ep}$	
A	$C_{ep} \leq 40 + \frac{1000}{S} =$	kW·h/m <sup>2</sup> · any
B	$C_{ep} \leq 45 + \frac{1000}{S} =$	kW·h/m <sup>2</sup> · any
C	$C_{ep} \leq 50 + \frac{1500}{S} =$	kW·h/m <sup>2</sup> · any
D	$C_{ep} \leq 60 + \frac{3000}{S} =$	kW·h/m <sup>2</sup> · any
E	$C_{ep} \leq 70 + \frac{4000}{S} =$	kW·h/m <sup>2</sup> · any

**Edificis d'ús diferent al d'habitatge**

La qualificació energètica per a l'indicador "consum energètic d'energia primària no renovable" de l'edifici o la part ampliada ha de ser d'una eficiència igual o superior a la **classe B**, d'acord al procediment bàsic per a la certificació d'eficiència energètica dels edificis.

Referència de projecte:

**DADES**

Tipus d'intervenció:	Obra nova				Intervenció en edificis existents:				Ampliació	
Ús edifici:										
Càrrega interna:	baixa				mitja		alta		molt alta	
Clima hivern:	A	B	C	D	E	Clima estiu:	1	2	3	4

**EXIGÈNCIES****Limitació de la demanda energètica**

El **percentatge d'estalvi de la demanda energètica conjunta** de calefacció i refrigeració, en relació a l'edifici de referència o la part ampliada, si s'escau, ha de ser igual o superior a:

Clima d'estiu	Càrrega de les fonts internes			
	baixa	mitja	alta	molt alta
1	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>10%</b>
2	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>10%</b>
3	<b>25%</b>	<b>20%</b>	<b>15%</b>	<b>0%</b>
4	<b>25%</b>	<b>20%</b>	<b>15%</b>	<b>0%</b>

**Limitació de condensacions**

En el cas en que es produeixin condensacions intersticials en l'envolvent tèrmica de l'edifici, aquestes seran tals que no produeixin una reducció significativa en les seves prestacions tèrmiques o suposin un risc de degradació o pèrdua de la seva vida útil. A més, la màxima condensació acumulada en cada període anual no serà superior a la quantitat d'evaporació possible en el mateix període.

Ref. del projecte:

**HS 1 PROTECCIÓ ENFRONT A LA HUMITAT****Exigències bàsiques HS 1: Protecció enfront la humitat (art. 13.1 Part I CTE)**

"Es limitarà el risc previsible de presència inadequada d'aigua o humitat en l'interior dels edificis i en els seus tancaments com a conseqüència de l'aigua provinent de precipitacions atmosfèriques, d'escorrentius, del terreny o de condensacions, disposant de mitjans que impedeixin la seva penetració o, si s'escau, permetin la seva evacuació sense la producció de danys."

**MURS**

Coefficient de permeabilitat del terreny <sup>(1)</sup> $K_s$ (cm/s)	$\geq 10^{-2}$	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$	$\leq 10^{-5}$	<b>Grau d'impermeabilitat</b> <sup>(3)</sup>
Presència d'aigua <sup>(2)</sup>	Alta	Mitja	Baixa	

**TERRES**

Coefficient de permeabilitat del terreny <sup>(1)</sup> $K_s$ (cm/s)	$> 10^{-5}$	$\leq 10^{-5}$	<b>Grau d'impermeabilitat</b> <sup>(4)</sup>
Presència d'aigua <sup>(2)</sup>	Alta	Mitja	Baixa

**FAÇANES**

Zona Pluviomètrica <sup>(5)</sup>	I	II	III	IV	V	<b>Grau d'impermeabilitat</b> <sup>(7)</sup>
Zona eòlica	Tot Catalunya és zona eòlica C					
Altura de coronació de la façana sobre el terreny (m)	$\leq 15$	16-40	41-100			
Classe d'entorn <sup>(6)</sup>	E0		E1			

**COBERTES**

Les condicions de les solucions constructives disposaran dels elements relacionats a l'apartat 2.4.2 del DB HS 1
--

Els punts singulars dels murs, terres, façanes i cobertes es resoldran d'acord a les condicions dels apartats 2.1.3, 2.2.3, 2.3.3, 2.4.4 del DB HS 1 respectivament.

Ref. del projecte:

**HS 2 RECOLLIDA I EVACUACIÓ DE RESIDUS**

Per al dimensionament i ubicació dels elements veure fitxa DB HS 2

**Exigències bàsiques HS 2: Recollida i evacuació de residus (art.13.2 Part I CTE)**

*"Els edificis disposaran d'espais i mitjans per extreure els residus ordinaris generats en ells d'acord amb el sistema públic de recollida, de manera que es faciliti l'adequada separació en origen dels esmentats residus, la recollida selectiva dels mateixos i la seva posterior gestió."*

Edificis d'habitatges	Espais comuns de l'edifici			Interior de l'habitatge	
	En funció del sistema de recollida municipal →	Previsió de magatzem o espai de reserva		Espai d'emmagatzematge immediat	
	Porta a porta	L'edifici disposa d'un magatzem de contenidors		Els habitatges disposen en el seu interior d'espais per emmagatzemar les cinc fraccions dels residus ordinaris.	
	Contenidors de la brossa al carrer	L'edifici té un espai de reserva			
Edificis d'altres usos	S'aporta estudi específic adoptant criteris anàlegs als establerts en el DB HS 2				



Ref. del projecte:

## HS 3 QUALITAT DE L'AIRE INTERIOR

**Exigències bàsiques HS 3: Qualitat de l'aire interior** (art.13.3 Part I CTE)

"Els edificis disposaran de mitjans perquè els seus recintes es puguin ventilar adequadament, eliminant els contaminants que es produeixin de manera habitual durant l'ús normal dels edificis, de forma que s'aporti un cabal suficient d'aire exterior i es garanteixi l'extracció i expulsió de l'aire viciat pels contaminants.

Per tal de limitar el risc de contaminació de l'aire interior dels edificis i de l'entorn exterior de façanes i patis, l'evacuació dels productes de la combustió de les instal·lacions tèrmiques es produirà, amb caràcter general, per la coberta de l'edifici, amb independència del tipus de combustible i de l'aparell que s'utilitzi, d'acord amb la reglamentació específica sobre instal·lacions tèrmiques."

VENTILACIÓ DELS RECINTES	Interior dels habitatges	Ventilació general (apartat 3.1.1)	Àmbit:	Conjunt de l'habitatge	
			Sistemes:	- Híbrid, o bé - Mecànic	
			Cabals mínims: (taula 2.1)	Admissió d'aire de l'espai exterior <sup>(1)</sup>	- Dormitoris → 5 l/s persona
					- Sala d'estar → 3 l/s persona menjador
				Extracció de l'aire viciat <sup>(2)</sup>	- Banys → 15 l/s local
		- Cuina → 2 l/s m²			
		Ventilació addicional (apartat 3.1.1)	Àmbit:	Cuina	
			Cabal mínim: (taula 2.1)	Extracció mecànica per a bafs → 50 l/s i contaminants de la cocció <sup>(2)</sup>	
		Ventilació complementària (apartat 3.1.1)	Àmbit:	Sala d'estar, menjador, dormitoris i cuina	
	Elements: (apartat 4.4)		Finestres o portes exteriors practicables. <sup>(1)</sup>  Superfície practicable≥ 1/20 Superfície útil del local		
	Magatzem de residus en edificis d'habitatges <sup>(4)</sup>	Cabal mínim: (taula 2.1)	10 l/s m²	Sistema de ventilació: <sup>(1) (2)</sup> (apartat 3.1.2)	- Natural, - Híbrid, o bé - Mecànic
	Trasters en edificis d'habitatges	Cabal mínim: (taula 2.1)	0,7 l/s m²	Sistema de ventilació: <sup>(1) (2)</sup> (apartat 3.1.3)	- Natural, - Híbrid, o bé - Mecànic
Aparcaments	Cabal mínim: (taula 2.1)	120 l/s plaça	Sistema de ventilació: <sup>(1) (2)</sup> (apartat 3.1.4)	- Natural, - Híbrid, o bé - Mecànic	
Locals d'altres tipus	- Cal observar les condicions establertes per al RITE				
EVACUACIÓ DELS PRODUCTES DE LA COMBUSTIÓ	De les instal·lacions tèrmiques	- Es produirà amb caràcter general per la coberta de l'edifici i es farà d'acord amb la reglamentació específica sobre instal·lacions tèrmiques <sup>(5)</sup>			

<sup>(1)</sup> En absència de norma urbanística que ho reguli, les obertures d'admissió d'aire per a la ventilació general i les finestres i portes per a la ventilació complementària han de comunicar amb un **espai exterior** que tingui les següents condicions (DB HS 3 apartats 3.2.1 i 3.2.6):

- Permet inscriure en la seva planta un cercle de diàmetre  $D \geq H/3$ , sent H l'altura del tancament més baix dels que ho delimiten i  $D \geq 3$  m.

<sup>(2)</sup> L'**expulsió de l'aire viciat** s'ha de fer al final del conducte d'extracció, després de l'aspirador:

- Per sobre de la coberta de l'edifici si es tracta d'un sistema híbrid: 1 m com a mínim; 2m si és transitable; superar l'altura de qualsevol obstacle que estigui a una distància entre 2 i 10m de l'expulsió i/o 1,3 vegades l'altura de qualsevol obstacle que estigui a una distància ≤ 2m.
- Separada: 3 m com a mínim de qualsevol element d'entrada d'aire (obertura d'admissió, porta exterior o finestra, boca de toma) i de qualsevol punt on puguin haver persones de forma habitual.

<sup>(3)</sup> L'apartat 3.1.1.3 del CTE DB HS 3 permet fer l'extracció mecànica de l'aparell de cocció amb conductes individuals o col·lectius i el D 141/2012 d'habitabilitat estableix que l'extracció de les cuines es farà amb conductes fins a la coberta de l'edifici.

<sup>(4)</sup> Si en el projecte només es contempla l'espai de reserva per al magatzem de residus, caldria tenir en compte la previsió del sistema de ventilació.

<sup>(5)</sup> **Reglamentació específica sobre instal·lacions tèrmiques:** Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis, RITE (RD 1027/2007), Reglament de combustibles gasosos (RD 919/2006) i algunes OOMM.

Ref. del projecte:

HS 4 SUBMINISTRAMENT D'AIGUA				
<p><b>Exigències bàsiques HS 4 Subministrament d'aigua (art.13.4 Part I CTE)</b></p> <p><i>“Els edificis disposaran de mitjans adequats per subministrar a l'equipament higiènic previst d'aigua apta per al consum de forma sostenible, aportant cabals suficient per al seu funcionament, sense alteració de les propietats d'aptitud per al consum i impedit els possibles retorns que puguin contaminar la xarxa, incorporant mitjans que permetin l'estalvi i el control del cabal de l'aigua.</i></p> <p><i>Els equips de producció d'aigua calenta dotats de sistemes d'acumulació i els punts terminals d'utilització tindran unes característiques tal que evitin el desenvolupament de gèrmens patògens.”</i></p>				
PROPIETATS DE LA INSTAL·LACIÓ	Qualitat de l'aigua	<p>→ L'aigua de la instal·lació complirà els paràmetres de la legislació vigent per a aigua de consum humà.</p> <p>→ Els <b>materials</b> de la instal·lació garantirán la qualitat de l'aigua subministrada, la seva compatibilitat amb el tipus d'aigua i amb els diferents elements de la instal·lació a més de no disminuir la vida útil de la instal·lació.</p> <p>→ El <b>disseny</b> de la instal·lació de subministrament d'aigua evitarà el desenvolupament de gèrmens patògens.</p>		
	Protecció contra retorns	Sistemes antiretorn:	→ Se'n disposaran per tal d'evitar la inversió del sentit del flux de l'aigua	
		S'establiran discontinuïtats entre:	<p>→ Instal·lacions de subministrament d'aigua i altres instal·lacions d'aigua amb diferent origen que no sigui la xarxa pública</p> <p>→ Instal·lacions de subministrament d'aigua i instal·lacions d'evacuació</p> <p>→ Instal·lacions de subministrament d'aigua i l'arribada de l'aigua als aparells i equips de la instal·lació</p>	
		Buidat de la xarxa:	→ Qualsevol tram de la xarxa s'ha de poder buidar pel que els sistemes antiretorn es combinaran amb les claus de buidat	
	Condicions mínimes de subministrament als punts de consum	Cabals instantanis mínims:	<p><b>Aigua Freda</b></p> <p><b>q ≥ 0,04l/s</b> → urinaris amb cisterna</p> <p><b>q ≥ 0,05l/s</b> → “pileta” de rentamans</p> <p><b>q ≥ 0,10l/s</b> → rentamans, bidet, inodor</p> <p><b>q ≥ 0,15l/s</b> → urinaris temporitzat, rentavaixelles, aixeta aïllada</p> <p><b>q ≥ 0,20l/s</b> → dutxa, banyera &lt; 1,40m, aigüera i rentadora domèstica, safareig, aixeta garatge, abocador</p> <p><b>q ≥ 0,25l/s</b> → rentavaixelles industrial (20 serveis)</p> <p><b>q ≥ 0,30l/s</b> → banyera ≥ 1,40m, aigüera no domèstica</p> <p><b>q ≥ 0,60l/s</b> → rentadora industrial (8kg)</p> <p><b>Aigua Calenta (ACS)</b></p> <p><b>q ≥ 0,03l/s</b> → “pileta de rentamans</p> <p><b>q ≥ 0,065l/s</b> → rentamans, bidet</p> <p><b>q ≥ 0,10l/s</b> → dutxa, aigüera i rentadora domèstica, safareig, aixeta aïllada</p> <p><b>q ≥ 0,15l/s</b> → banyera &lt; 1,40m rentadora domèstica</p> <p><b>q ≥ 0,20l/s</b> → banyera ≥ 1,40m, aigüera no domèstica, rentavaixelles industrial (20 serveis)</p> <p><b>q ≥ 0,40l/s</b> → rentadora industrial (8kg)</p>	
			Pressió:	<p>→ <b>Pressió mínima:</b> Aixetes, en general → <b>P ≥ 100kPa</b></p> <p>Escalfadors i fluxors → <b>P ≥ 150kPa</b></p> <p>→ <b>Pressió màxima:</b> Qualsevol punt de consum → <b>P ≤ 500kPa</b></p>
			Temperatura d'ACS:	→ Estarà compresa entre <b>50°C i 65°C</b> (No és d'aplicació a les instal·lacions d'ús exclusiu habitatge)
	Manteniment	Dimensions dels locals	→ Els locals on s'instal·lin equips i elements de la instal·lació que requereixin manteniment tindran les dimensions adequades per poder realitzar-lo correctament. (No és d'aplicació als habitatges unifamiliars aïllats o adossats)	
		Accessibilitat de la instal·lació	→ Per tal de garantir el manteniment i reparació de la instal·lació, les canonades estaran a la vista, s'ubicaran en forats o “patinets” registrables, o bé disposaran d'arquetes o registres. (Si és possible també s'aplicarà a les instal·lacions particulars)	
SENYALITZACIÓ	Aigua no apta per al consum	Identificació	→ Es senyalitzaran de forma fàcil i inequívoca les canonades, els punts terminals i les aixetes de les instal·lacions que subministrin aigua no apta per al consum.	
ESTALVI D'AIGUA	Paràmetres a considerar	Comptatge	→ Cal disposar d'un comptador d'aigua freda i d'aigua calenta per a cada unitat de consum individualitzable.	
		Xarxa de retorn d'ACS	→ La instal·lació d'ACS disposarà d'una xarxa de retorn quan des del punt de producció fins al punt de consum més allunyat la longitud de la canonada sigui > 15m	
		Dispositius d'estalvi d'aigua	→ A les cambres humides dels edificis o zones de pública concurrència les aixetes dels rentamans i les cisternes dels inodors en disposaran.	

Ref. del projecte:

**HS 5 EVACUACIÓ D'AIGÜES****Exigències bàsiques HS 5 Evacuació d'aigües (art. 13.5 Part I CTE)**

*"Els edificis disposaran de mitjans adequats per a extreure les aigües residuals generades en ells de forma independent o conjunta amb les precipitacions atmosfèriques i amb els esorrentius".*

<b>PROPIETATS DE LA INSTAL·LACIÓ</b>	<b>Objecte</b>	→ La instal·lació evacuarà únicament les aigües residuals i pluvials, no podent-se utilitzar per a l'evacuació d'altre tipus de residus. → S'evitarà el pas d'aires mefítics als locals ocupats mitjançant la utilització de tancaments hidràulics.	
	<b>Ventilació</b>	→ Es disposarà de sistema de ventilació que permeti l'evacuació dels gasos mefítics i garanteixi el correcte funcionament dels tancaments hidràulics.	
	<b>Traçat</b>	→ El traçat de les canonades serà el més senzill possible, amb distàncies i pendents que facilitin l'evacuació dels residus i seran autonetejables. S'evitarà la retenció d'aigües en el seu interior.	
	<b>Dimensionat</b>	→ Els diàmetres de les canonades seran els adients per a transportar els cabals previsibles en condicions segures.	
	<b>Manteniment</b>	→ Les xarxes de canonades es dissenyaran de forma que siguin accessibles per al seu manteniment i reparació, per a la qual cosa han de disposar-se a la vista o allotjades en forats o "patinets" registrables, o bé disposaran arquetes o registres.	

## ÀMBIT D'APLICACIÓ (art. 2 de la Part I del CTE)

Façanes	
Mitgeres descobertes	

## DEFINICIÓ DEL GRAU D'IMPERMEABILITAT DE LES FAÇANES

Zona Pluviomètrica	I	II	III	IV	V	Grau d'impermeabilitat
Zona eòlica	Tot Catalunya és zona eòlica C					
Altura de coronació de la façana sobre el terreny (m)	≤ 15	16-40		41-100		
Classe d'entorn	E0		E1			

## CONDICIONS DE LES SOLUCIONS CONSTRUCTIVES

FAÇANA CARA VISTA	Amb cambra d'aire	Ventilada		Grau ≤ 5	B3+C1				
		No ventilada		Grau ≤ 2	B1+C1+J1+N1		C1+H1+J2+N2		
				Grau ≤ 3	B1+C1+H1+J2+N2		B2+C1+J1+N1		
				Grau ≤ 4	B2+C1+H1+J2+N2				
				Grau ≤ 5	B3+C1				
	Sense cambra d'aire		Grau ≤ 2	B1+C1+J1+N1		C1+H1+J2+N2			
			Grau ≤ 3	B1+C1+H1+J2+N2					
			Grau ≤ 5	B3+C1					
FAÇANA AMB REVESTIMENT CONTINU	Amb cambra d'aire	Ventilada		Grau ≤ 5	B3+C1				
		No ventilada	aïllament no hidròfil a l'exterior del full principal	Grau ≤ 4	R1+B2+C1				
				Grau ≤ 5	B3+C1				
			aïllament situat a la cambra d'aire	Grau ≤ 4	R1+B2+C1				
				Grau ≤ 5	B3+C1				
	Sense cambra d'aire	aïllament no hidròfil a l'exterior del full principal	Grau ≤ 4	R1+B2+C1					
			Grau ≤ 5	R3+C1					
			aïllament a l'interior del full principal	Grau ≤ 2	R1+C1				
				Grau ≤ 3	R1+B1+C1				
			Grau ≤ 5	R3+C1		B3+C1			
FAÇANA AMB REVESTIMENT DISCONTINU	Amb cambra d'aire	Ventilada	aïllament no hidròfil a l'exterior del full principal	Grau ≤ 5	B3+C1				
					Grau ≤ 4	R2+C1			
				Grau ≤ 5	R3+C1		R2+B1+C1		B3+C1
		No ventilada		Grau ≤ 4	R1+B2+C1				
				Grau ≤ 5	R2+B1+C1				
				Grau ≤ 5	R3+C1		R2+B1+C1		B3+C1
	Sense cambra d'aire		Grau ≤ 5	R3+C1		R2+B1+C1		B3+C1	

## CONDICIONS DELS PUNTS SINGULARS

Les característiques dels punts singulars de les façanes es correspondran amb les especificacions de l'apartat 2.3.3 del DB HS 1 i es reflecteixen als plànols, amidaments o plec de condicions segons correspongui.	
--	--

FITXA DB HS 1 PROTECCIÓ ENFRONT DE LA HUMITAT

Disseny de façanes

Façana amb revestiment continu sense cambra d'aire aïllament situat a l'interior del full principal		R1+B1+C1	Grau d'impermeabilització ≤ 3
<div></div>	R1	<div><b>Revestiment exterior de resistència mitja a la filtració</b><ul style="list-style-type: none"><li>- Revestiment continu:<div></div><div>Gruix entre 10-15 mm o acabat amb una capa plàstica prima</div><div>Adherència al suport suficient per garantir la seva estabilitat</div><div>Permeabilitat al vapor suficient per evitar el seu deteriorament com a conseqüència d'una acumulació de vapor entre ell i el full principal</div><div>Adaptació als moviments del suport i comportament acceptable enfront a la fissuració</div></li></ul></div>	
	C1	<div><b>Full principal:</b> fàbrica presa amb morter. La fàbrica pot ser dels tipus següents:<ul style="list-style-type: none"><li>- Fàbrica de mig peu de maó ceràmic<div>La succió del maó ha de ser ≤ 0,45 g/(cm<sup>2</sup> · min)</div></li><li>- Fàbrica de bloc ceràmic de 12 cm de gruix.</li><li>- Fàbrica de bloc de formigó de 12 cm de gruix mínim<div>El bloc de formigó ha de ser tractat a l'autoclau o tenir una absorció ≤ 0,32 g/cm<sup>3</sup>. En el cas de blocs de formigó vistos, el valor mig del coeficient de succió dels blocs ha de ser ≤ 5 g/(cm<sup>2</sup> · min) per a un temps de 10 min i el valor individual del coeficient ha de ser ≤ 7 g/(cm<sup>2</sup> · min)</div></li><li>- Fàbrica de pedra natural de 12 cm de gruix mínim.</li></ul></div>	<div></div> <div></div> <div></div>
	B1	<div><b>Barrera contra la penetració d'aigua de resistència mitja a la filtració</b><ul style="list-style-type: none"><li>- Aïllament no hidròfil</li></ul></div>	<div></div>

## **42. Anexo 3. Pliegos de condiciones Técnicas**



---

# PLIEGO DE CONDICIONES CAPÍTULO DE DEMOLICIÓN

## 1.1. Pliego de cláusulas administrativas

### 1.1.1. Disposiciones Generales

#### 1.1.1.1. Disposiciones de carácter general

##### 1.1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones

Este Pliego tiene como finalidad fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto de demolición y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

##### 1.1.1.1.2. Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de la demolición por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

##### 1.1.1.1.3. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

##### 1.1.1.1.4. Proyecto de demolición

El proyecto define el sistema de demolición y los métodos de trabajo elegidos, así como la maquinaria, herramienta, mecanismos de percusión y los medios auxiliares a emplear, con el fin de llevar a buen término la demolición del edificio y la gestión de los residuos generados.

Asimismo, describe las medidas a adoptar, encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante los trabajos de demolición, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

El proyecto se compone de la siguiente documentación:

- MEMORIA.
- ANEJOS A LA MEMORIA.
- PLIEGO DE CONDICIONES.
- MEDICIONES Y PRESUPUESTO.
- PLANOS.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- El Estudio de Gestión de Residuos de Demolición.
- El Plan de desamiantado.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

##### 1.1.1.1.5. Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- 
- La comunicación de la adjudicación.
  - La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
  - La cláusula en la que se expresa, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones y el resto de documentos que han de servir de base para las obras de demolición definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

#### **1.1.1.1.6. Jurisdicción competente**

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

#### **1.1.1.1.7. Responsabilidad del contratista**

El contratista es responsable de la ejecución de las obras de demolición en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

#### **1.1.1.1.8. Accidentes de trabajo**

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la demolición, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

#### **1.1.1.1.9. Daños y perjuicios a terceros**

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras de demolición.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

#### **1.1.1.1.10. Anuncios y carteles**

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

#### **1.1.1.1.11. Copia de documentos**

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

#### **1.1.1.1.12. Hallazgos**

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

#### **1.1.1.1.13. Causas de rescisión del contrato de obra**

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:



- La muerte o incapacitación del contratista.
- La quiebra del contratista.
- Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
  - La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
  - Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- El vencimiento del plazo de ejecución de la demolición.
- El abandono de la obra sin causas justificadas.
- La mala fe en la ejecución de la demolición.

#### **1.1.1.1.14. Omisiones: Buena fe**

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, consisten en la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de llevar a cabo la demolición y la gestión de los residuos generados, de forma eficiente y sostenible.

#### **1.1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos y medios auxiliares**

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de la demolición, relativas a los trabajos y medios auxiliares.

##### **1.1.1.2.1. Accesos y vallados**

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante los trabajos de demolición, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

##### **1.1.1.2.2. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos**

El contratista dará comienzo a las obras de demolición en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras de demolición, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra de demolición el día de inicio de los trabajos y la suscribirán en la misma obra, junto con él, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista. Para su formalización, comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de demolición, con sus Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- El Plan de desamiantado.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

---

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y el plazo total de los trabajos de demolición.

#### **1.1.1.2.3. Orden de los trabajos**

La determinación del orden de los trabajos es, por regla general, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica o por razones de seguridad, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

#### **1.1.1.2.4. Facilidades para otros contratistas**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en los trabajos de demolición. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### **1.1.1.2.5. Modificación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor**

Cuando se precise modificar el Proyecto por causas imprevistas, por motivos de seguridad o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### **1.1.1.2.6. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto**

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra de demolición.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

#### **1.1.1.2.7. Prórroga por causa de fuerza mayor**

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### **1.1.1.2.8. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra**

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos estipulados alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que, habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

#### **1.1.1.2.9. Limpieza de las obras**

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

---

#### **1.1.1.2.10. Obras sin prescripciones explícitas**

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la demolición del edificio, para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

### **1.1.2. Disposiciones Facultativas**

#### **1.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación**

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

#### **1.1.2.2. Agentes que intervienen en la obra**

Los agentes intervinientes en el proceso de demolición, según "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", se reseñan en el apartado "Agentes intervinientes" de la memoria descriptiva del Proyecto.

#### **1.1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud**

Los agentes intervinientes en materia de seguridad y salud, según "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción", se reseñan en el apartado "Agentes intervinientes" de la memoria del Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **1.1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos**

Los agentes que intervienen en la gestión de los residuos de la demolición, según "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", se definen en el apartado "Agentes intervinientes" del Anejo "Estudio de gestión de residuos de la demolición".

#### **1.1.2.5. Visitas facultativas**

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de demolición, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

#### **1.1.2.6. Obligaciones de los agentes intervinientes**

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la "Ley 31/1995. Ley de Prevención de Riesgos Laborales" y el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

##### **1.1.2.6.1. El promotor**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

---

#### **1.1.2.6.2. El proyectista**

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración, en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de demolición, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud, de acuerdo con la legislación vigente.

#### **1.1.2.6.3. El contratista y subcontratista**

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras de demolición, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la demolición.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la demolición.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la demolición.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

#### **1.1.2.6.4. La Dirección Facultativa**

Se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la demolición.

---

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

#### **1.1.2.6.5. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto**

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

#### **1.1.2.6.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución**

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la demolición, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

### **1.1.3. Disposiciones Económicas**

#### **1.1.3.1. Definición**

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

#### **1.1.3.2. Contrato de obra**

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la demolición, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

#### **1.1.3.3. Criterio General**

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la demolición, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su

---

correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

#### **1.1.3.4. Fianzas**

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

##### **1.1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza**

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

##### **1.1.3.4.2. Devolución de las fianzas**

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

##### **1.1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales**

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

##### **1.1.3.4.4. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)**

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

##### **1.1.3.4.5. Precios contradictorios**

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir cambios en el proceso de demolición, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra.

##### **1.1.3.4.6. Reclamación de aumento de precios**

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

##### **1.1.3.4.7. De la revisión de los precios contratados**

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

#### **1.1.3.5. Valoración y abono de los trabajos**

##### **1.1.3.5.1. Forma y plazos de abono de las obras**

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

---

#### **1.1.3.5.2. Relaciones valoradas y certificaciones**

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

#### **1.1.3.5.3. Mejora de obras libremente ejecutadas**

Cuando el contratista introdujese cualquier modificación en el proceso de demolición, sin solicitársela expresamente la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de haberlas ejecutado con la estricta sujeción al proyecto.

#### **1.1.3.5.4. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada**

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

#### **1.1.3.5.5. Abono de trabajos especiales no contratados**

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

#### **1.1.3.6. Indemnizaciones Mutuas**

##### **1.1.3.6.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras de demolición.**

Si, por causas imputables al contratista, las obras de demolición sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

##### **1.1.3.6.2. Demora de los pagos por parte del promotor**

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

#### **1.1.3.7. Varios**

##### **1.1.3.7.1. Seguro de las obras**

El contratista está obligado a asegurar la obra de demolición contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

##### **1.1.3.7.2. Custodia de la obra**

El contratista está obligado a custodiar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su demolición, hasta la recepción definitiva.

##### **1.1.3.7.3. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor**

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

#### **1.1.3.8. Plazos de ejecución: Planning de obra**

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entrega, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un plan de obra de los trabajos de demolición donde figure, de forma gráfica y detallada, la duración de las distintas fases, que deberá ser firmado por las partes contratantes.

#### **1.1.3.9. Liquidación final de las obras de demolición**

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra de demolición deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

### **1.2. Pliego de condiciones técnicas particulares**

#### **1.2.1. Disposiciones de carácter general**

Las disposiciones incluidas en el presente pliego se complementan con las condiciones de ejecución de la demolición descritas en la Memoria, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual previstos en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, y con las prescripciones y medidas de planificación y optimización de la gestión incluidas en el Estudio de Gestión de Residuos.

Los apartados que complementan las disposiciones del presente pliego son:

- Memoria del proyecto: "Proceso de demolición"
- Memoria del estudio básico de seguridad y salud: "Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar".
- Pliego de condiciones del estudio básico de seguridad y salud: "Medios de protección colectiva" y "Medios de protección individual".
- Estudio de gestión de residuos: "Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la demolición del edificio." y "Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de demolición."

#### **1.2.2. Disposiciones particulares**

##### **1.2.2.1. Normas y medidas de seguridad a adoptar en la demolición.**

Además de las disposiciones y medidas preventivas expuestas en el apartado anterior, se tendrán en cuenta las contenidas en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud desarrollado por el contratista.

##### **1.2.2.1.1. Antes de la demolición.**

Se realizará una visita de inspección que recorrerá todas las dependencias del edificio, comprobando que no existe ningún almacenamiento de combustibles o sustancias peligrosas, que no se aprecian fugas de gases, vapores tóxicos o sustancias inflamables, y que no se observan zonas que requieran una desinfección previa.

Se protegerán o se retirarán, en su caso, los elementos urbanos y el mobiliario público con riesgo de deterioro a causa de la demolición.

El edificio estará rodeado por una valla de altura no menor de 2 m, situada a una distancia del edificio mayor de 1,50 m. Cuando dificulte el paso, se dispondrán luces rojas indicativas, con una separación menor de 10 m, a lo largo del cerramiento y en cada esquina.

Se delimitará toda la zona afectada por la demolición mediante su vallado y señalización, indicando de forma claramente visible los accesos reservados al personal y a los vehículos, las zonas específicas de trabajo, la ubicación de las instalaciones provisionales de higiene y bienestar, la zona de afección y el campo de acción de la maquinaria, y en su caso, el lugar destinado al acopio de combustible.

Se dispondrá en la obra, para el servicio y uso de los operarios, de las herramientas necesarias y de los equipos de protección individual (EPI) especificados en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, que deberán mantenerse en buenas condiciones de uso.

Los usuarios tendrán el entrenamiento y la formación apropiados para el manejo de los distintos tipos de herramientas, utilizándolas de manera adecuada a cada tipo de trabajo que se realice y conociendo las medidas de seguridad a adoptar para su correcto uso.

Se dispondrá en la obra de una toma de agua para el riego de las zonas de trabajo, evitando con ello la formación de polvo durante la ejecución de la demolición.



---

No se permitirán hogueras, brasas o barbacoas dentro del recinto del edificio, ni se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

Se apuntalarán los huecos y se apearán los paramentos que revistan algún riesgo durante la ejecución de demolición.

Se instalarán convenientemente los andamios, plataformas de trabajo, tolvas, canaletas y todos los medios auxiliares necesarios, para que la demolición se lleve a cabo de forma segura y con el menor impacto medioambiental generado por el polvo y los escombros.

#### **1.2.2.1.2. Durante la demolición.**

No se permitirá la presencia de personal en el mismo plano vertical de la zona de trabajo, siendo aconsejable que todos los operarios se sitúen en el mismo nivel, con el objetivo de evitar accidentes ocasionados por los restos desprendidos de la demolición.

Se procederá al riego de los elementos y los escombros de la demolición, para evitar la formación de polvo.

Se acotarán y vigilarán convenientemente las zonas de caída de escombros, evitando su acumulación sobre los elementos estructurales. Cuando ello sea inevitable, se limitará su peso, de modo que no se superen las sobrecargas previstas en el proyecto inicial, no sobrepasando en ningún caso los 200 kg/m<sup>2</sup>.

Se evitará la acumulación y el apoyo de los escombros sobre las vallas y los paramentos verticales, para no transmitir empujes que puedan derribar de forma inesperada dichos elementos, poniendo en riesgo la seguridad de los operarios.

Si surgiese cualquier imprevisto o anomalía de importancia durante la ejecución de la demolición, se dará parte inmediatamente a la Dirección Facultativa. Cuando se trate de fisuras o grietas, se procederá a la colocación de testigos en ambas caras del elemento constructivo, para controlar sus alteraciones, indicándose la fecha de su colocación. El encargado de la obra vigilará de forma continua su evolución, al menos dos veces al día, incluidos los festivos, debiendo anotar y comunicar su comportamiento a la Dirección Facultativa, procediendo a la paralización parcial del derribo en la zona afectada y al apuntalamiento o consolidación del elemento si fuese necesario.

Al finalizar la jornada, las zonas del edificio que puedan verse afectadas se protegerán de la lluvia mediante lonas o plásticos, evitando que queden elementos inestables que puedan ser derribados inesperadamente por el viento u otras condiciones atmosféricas.

La demolición se efectuará siguiendo el orden inverso al que corresponde a la construcción de una obra nueva, procediendo desde arriba hacia abajo e intentando que la demolición se realice al mismo nivel, evitando la presencia de personas situadas en las proximidades de elementos que se derriben o vuelquen.

Cuando exista riesgo de caída del operario desde una altura superior a 2,0 m, se utilizarán cinturones de seguridad anclados a puntos fijos de la obra.

El troceo de los elementos se realizará por piezas de tamaño fácilmente manejable por una sola persona, excepto aquellos que puedan provocar cortes o lesiones, como es el caso de vidrios y aparatos sanitarios, que se desmontarán sin trocear.

Cuando un elemento no sea manejable por una sola persona, su corte o desmontaje se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando las caídas bruscas que puedan producir vibraciones que se transmitan al resto del edificio.

#### **1.2.2.1.3. Después de la demolición.**

Una vez alcanzada la cota cero, se procederá a una revisión general de las edificaciones colindantes para observar las lesiones que hayan podido sufrir.

Se repararán o repondrán, en su caso, los elementos urbanos y el mobiliario público que hayan resultado deteriorados a causa de la demolición.

Quedarán en perfecto estado, una vez concluida la demolición, la acera y los viales, con sus arquetas y sumideros.

# PLIEGO DE CONDICIONES CAPÍTULO DE CONSTRUCCIÓN

## 1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

### 1.1. Disposiciones Generales

#### 1.1.1. Disposiciones de carácter general

##### **1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones**

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

##### **1.1.1.2. Contrato de obra**

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

##### **1.1.1.3. Documentación del contrato de obra**

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

##### **1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico**

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

##### **1.1.1.5. Reglamentación urbanística**

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

##### **1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra**

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).

- 
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

#### **1.1.1.7. Jurisdicción competente**

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

#### **1.1.1.8. Responsabilidad del Contratista**

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

#### **1.1.1.9. Accidentes de trabajo**

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

#### **1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros**

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

#### **1.1.1.11. Anuncios y carteles**

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

#### **1.1.1.12. Copia de documentos**

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

#### **1.1.1.13. Suministro de materiales**

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda haber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

---

#### **1.1.1.14. Hallazgos**

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

#### **1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra**

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del Contratista.
- b) La quiebra del Contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
  - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
  - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
- i) La mala fe en la ejecución de la obra.

#### **1.1.1.16. Omisiones: Buena fe**

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

#### **1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares**

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

##### **1.1.2.1. Accesos y vallados**

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

##### **1.1.2.2. Replanteo**

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de

---

replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

#### **1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos**

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El Director de Obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el Director de la Ejecución de la Obra, el Promotor y el Contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el Director de la Obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el Contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

#### **1.1.2.4. Orden de los trabajos**

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

#### **1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### **1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor**

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### **1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto**

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

---

#### **1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor**

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### **1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra**

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

#### **1.1.2.10. Trabajos defectuosos**

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

#### **1.1.2.11. Vicios ocultos**

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director de Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

#### **1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos**

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### **1.1.2.13. Presentación de muestras**

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

#### **1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos**

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta

---

de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### **1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

#### **1.1.2.16. Limpieza de las obras**

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

#### **1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas**

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

### **1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas**

#### **1.1.3.1. Consideraciones de carácter general**

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

### **1.1.3.2. Recepción provisional**

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

### **1.1.3.3. Documentación final de la obra**

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

### **1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

### **1.1.3.5. Plazo de garantía**

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

### **1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

### **1.1.3.7. Recepción definitiva**

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

### **1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía**

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

### **1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida**

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.



---

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## **1.2. Disposiciones Facultativas**

### **1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación**

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

#### **1.2.1.1. El Promotor**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

#### **1.2.1.2. El Proyectista**

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

#### **1.2.1.3. El Constructor o Contratista**

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

#### **1.2.1.4. El Director de Obra**

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

#### **1.2.1.5. El Director de la Ejecución de la Obra**

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo

---

edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

#### **1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

#### **1.2.1.7. Los suministradores de productos**

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

#### **1.2.2. Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.)**

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### **1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997**

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### **1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008**

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

#### **1.2.5. La Dirección Facultativa**

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

#### **1.2.6. Visitas facultativas**

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

#### **1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes**

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

##### **1.2.7.1. El Promotor**

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

---

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se registrarán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

#### **1.2.7.2. El Projectista**

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

---

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

### **1.2.7.3. El Constructor o Contratista**

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

---

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

#### **1.2.7.4. El Director de Obra**

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

---

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **1.2.7.5. El Director de la Ejecución de la Obra**

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

---

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a la especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **1.2.7.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

#### **1.2.7.7. Los suministradores de productos**

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

#### **1.2.7.8. Los propietarios y los usuarios**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

---

### **1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio**

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

#### **1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

### **1.3. Disposiciones Económicas**

#### **1.3.1. Definición**

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

#### **1.3.2. Contrato de obra**

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

#### **1.3.3. Criterio General**

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas



---

por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

#### **1.3.4. Fianzas**

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

##### **1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza**

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

##### **1.3.4.2. Devolución de las fianzas**

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

##### **1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales**

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

#### **1.3.5. De los precios**

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

##### **1.3.5.1. Precio básico**

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

##### **1.3.5.2. Precio unitario**

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el

---

presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

#### **1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)**

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

#### **1.3.5.4. Precios contradictorios**

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

#### **1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

#### **1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios**

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

#### **1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados**

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

---

#### **1.3.5.8. Acopio de materiales**

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

#### **1.3.6. Obras por administración**

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

#### **1.3.7. Valoración y abono de los trabajos**

##### **1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras**

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

##### **1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones**

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

### **1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas**

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

### **1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada**

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

### **1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados**

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

### **1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía**

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

## **1.3.8. Indemnizaciones Mutuas**

### **1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras**

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

### **1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del Promotor**

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

## **1.3.9. Varios**

### **1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra**

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

---

#### **1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas**

Las obras defectuosas no se valorarán.

#### **1.3.9.3. Seguro de las obras**

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### **1.3.9.4. Conservación de la obra**

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### **1.3.9.5. Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor**

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

#### **1.3.9.6. Pago de arbitrios**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

#### **1.3.10. Retenciones en concepto de garantía**

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

#### **1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra**

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

#### **1.3.12. Liquidación económica de las obras**

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

### **1.3.13. Liquidación final de la obra**

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

## **2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **2.1. Prescripciones sobre los materiales**

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

#### **2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)**

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).

- 
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

## **2.1.2. Hormigones**

### **2.1.2.1. Hormigón estructural**

#### **2.1.2.1.1. Condiciones de suministro**

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

- 
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

#### **2.1.2.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
    - Durante el suministro:
      - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
        - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
        - Número de serie de la hoja de suministro.
        - Fecha de entrega.
        - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
        - Especificación del hormigón.
          - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
            - Designación.
            - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15 \text{ kg}$ .
            - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
          - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
            - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
            - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
            - Tipo de ambiente.
          - Tipo, clase y marca del cemento.
          - Consistencia.
          - Tamaño máximo del árido.
          - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
          - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
        - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
        - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
        - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
        - Hora límite de uso para el hormigón.
      - Después del suministro:
        - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
  - Ensayos:
    - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### **2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.



---

#### **2.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.
- Hormigonado en tiempo frío:
  - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
  - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
  - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
  - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.
- Hormigonado en tiempo caluroso:
  - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

#### **2.1.3. Aceros para hormigón armado**

##### **2.1.3.1. Aceros corrugados**

###### **2.1.3.1.1. Condiciones de suministro**

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

###### **2.1.3.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
        - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
        - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
        - Aptitud al doblado simple.
      - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
      - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
        - Marca comercial del acero.
        - Forma de suministro: barra o rollo.
        - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
      - Composición química.
    - En la documentación, además, constará:
      - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.

- Fecha de emisión del certificado.
  - Durante el suministro:
    - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
    - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
    - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
    - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
    - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
  - Después del suministro:
    - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
    - Identificación de la entidad certificadora.
    - Logotipo del distintivo de calidad.
    - Identificación del fabricante.
    - Alcance del certificado.
    - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
    - Número de certificado.
    - Fecha de expedición del certificado.
  - Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
  - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
  - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

#### **2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

- 
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
  - La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
    - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
    - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
    - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

#### **2.1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

#### **2.1.3.2. Mallas electrosoldadas**

##### **2.1.3.2.1. Condiciones de suministro**

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

##### **2.1.3.2.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
      - Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
    - Durante el suministro:
      - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
      - Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
    - Después del suministro:
      - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
  - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se

---

suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.

- Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
- Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

#### **2.1.3.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

#### **2.1.3.2.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

#### **2.1.4. Aceros para estructuras metálicas**

##### **2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados**

---

#### **2.1.4.1.1. Condiciones de suministro**

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).
- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

#### **2.1.4.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Para los productos planos:
    - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
    - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
      - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
      - El tipo de documento de la inspección.
  - Para los productos largos:
    - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.
- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

#### **2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

### **2.1.5. Conglomerantes**

#### **2.1.5.1. Yesos y escayolas para revestimientos continuos**

##### **2.1.5.1.1. Condiciones de suministro**

- Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración.

---

#### **2.1.5.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
  - Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.
  - A su llegada a destino o durante la toma de muestras la Dirección Facultativa comprobará que:
    - El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.
    - El producto es identificable con lo especificado anteriormente.
    - El producto estará seco y exento de grumos.

#### **2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Las muestras que deben conservarse en obra, se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción.

### **2.1.6. Materiales cerámicos**

#### **2.1.6.1. Ladrillos cerámicos para revestir**

##### **2.1.6.1.1. Condiciones de suministro**

- Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.
- La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

##### **2.1.6.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

---

#### **2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.
- Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.
- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.
- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

#### **2.1.6.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

#### **2.1.6.2. Baldosas cerámicas**

##### **2.1.6.2.1. Condiciones de suministro**

- Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

##### **2.1.6.2.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### **2.1.6.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

---

#### **2.1.6.2.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Colocación en capa gruesa: Es el sistema tradicional, por el que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte. No se recomienda la colocación de baldosas cerámicas de formato superior a 35x35 cm, o superficie equivalente, mediante este sistema.
- Colocación en capa fina: Es un sistema más reciente que la capa gruesa, por el que se coloca la cerámica sobre una capa previa de regularización del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos.

#### **2.1.6.3. Adhesivos para baldosas cerámicas**

##### **2.1.6.3.1. Condiciones de suministro**

- Los adhesivos se deben suministrar en sacos de papel paletizados.

##### **2.1.6.3.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### **2.1.6.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.
- El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

##### **2.1.6.3.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Los distintos tipos de adhesivos tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el adhesivo adecuado considerando los posibles riesgos.
- Colocar siempre las baldosas sobre el adhesivo todavía fresco, antes de que forme una película superficial antiadherente.
- Los adhesivos deben aplicarse con espesor de capa uniforme con la ayuda de llanas dentadas.

#### **2.1.6.4. Material de rejuntado para baldosas cerámicas**

##### **2.1.6.4.1. Condiciones de suministro**

- El material de rejuntado se debe suministrar en sacos de papel paletizados.



---

#### **2.1.6.4.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar marcado claramente en los embalajes y/o en la documentación técnica del producto, como mínimo con la siguiente información:
    - Nombre del producto.
    - Marca del fabricante y lugar de origen.
    - Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenaje.
    - Número de la norma y fecha de publicación.
    - Identificación normalizada del producto.
    - Instrucciones de uso (proporciones de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo hasta la limpieza, tiempo hasta permitir su uso, ámbito de aplicación, etc.).
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.6.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.
- El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

#### **2.1.6.4.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Los distintos tipos de materiales para rejuntado tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el material de rejuntado adecuado considerando los posibles riesgos.
- En colocación en exteriores se debe proteger de la lluvia y de las heladas durante las primeras 24 horas.

### **2.1.7. Prefabricados de cemento**

#### **2.1.7.1. Bloques de hormigón**

##### **2.1.7.1.1. Condiciones de suministro**

- Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palets, de modo que se garantice su inmovilidad tanto longitudinal como transversal, procurando evitar daños a los mismos.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la transpiración de las piezas en contacto con la humedad ambiente.
- En caso de utilizar cintas o eslingas de acero para la sujeción de los paquetes, éstos deben tener los cantos protegidos por medio de cantoneras metálicas o de madera, a fin de evitar daños en la superficie de los bloques.

---

#### **2.1.7.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los bloques no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Cuando sea necesario, las piezas se deben cortar limpiamente con la maquinaria adecuada.

#### **2.1.7.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Se aconseja que en el momento de la puesta en obra hayan transcurrido al menos 28 días desde la fecha de fabricación.
- Se debe evitar el uso de bloques secos, que hayan permanecido largo tiempo al sol y se encuentren deshidratados, ya que se provocaría la deshidratación por absorción del mortero de juntas.

### **2.1.8. Forjados**

#### **2.1.8.1. Elementos resistentes prefabricados de hormigón armado para forjados**

##### **2.1.8.1.1. Condiciones de suministro**

- Los elementos prefabricados se deben apoyar sobre las cajas del camión de forma que no se introduzcan esfuerzos en los elementos no contemplados en el proyecto.
- La carga deberá estar atada para evitar movimientos indeseados de la misma.
- Las piezas deberán estar separadas mediante los dispositivos adecuados para evitar impactos entre las mismas durante el transporte.
- En el caso de que el transporte se efectúe en edades muy tempranas del elemento, deberá evitarse su desecación durante el mismo.
- Para su descarga y manipulación en la obra se deben emplear los medios de descarga adecuados a las dimensiones y peso del elemento, cuidando especialmente que no se produzcan pérdidas de alineación o verticalidad que pudieran producir tensiones inadmisibles en el mismo.

---

#### **2.1.8.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Inspecciones:
  - Se recomienda que la Dirección Facultativa, directamente o mediante una entidad de control, efectúe una inspección de las instalaciones de prefabricación.
  - Si algún elemento resultase dañado durante el transporte, descarga y/o manipulación, afectando a su capacidad portante, deberá desecharse.

#### **2.1.8.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Las zonas de acopios serán lugares suficientemente grandes para que se permita la gestión adecuada de los mismos sin perder la necesaria trazabilidad, a la vez que sean posibles las maniobras de camiones o grúas, en su caso.
- Para evitar el contacto directo con el suelo, se apilarán horizontalmente sobre durmientes de madera, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos no mayores de 0,5 m y con una altura máxima de pilas de 1,50 m.
- Se evitará que en la maniobra de izado se originen vuelos o luces excesivas que puedan llegar a fisurar el elemento, modificando su comportamiento posterior en servicio.
- En su caso, las juntas, fijaciones, etc., deberán ser acopiadas en un almacén, de manera que no se alteren sus características.

#### **2.1.8.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- El montaje de los elementos prefabricados deberá ser conforme con lo establecido en el proyecto.
- En función del tipo de elemento prefabricado, puede ser necesario que el montaje sea efectuado por personal especializado y con la debida formación.

### **2.1.9. Sistemas de placas**

#### **2.1.9.1. Paneles de yeso con fibra de vidrio "PANELSYSTEM"**

##### **2.1.9.1.1. Condiciones de suministro**

- Los paneles se empaquetan cada 8 ó 6 unidades, según el espesor, protegidos mediante plástico retráctil o estirable.

---

#### **2.1.9.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del indicador de trazabilidad de fabricación y avalado por el DIT 378R/11.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
  - Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en la calidad del producto.

#### **2.1.9.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de la intemperie.
- La carga y descarga de los camiones se realizará utilizando cintas de nylon.

### **2.1.10. Aislantes e impermeabilizantes**

#### **2.1.10.1. Aislantes conformados en planchas rígidas**

##### **2.1.10.1.1. Condiciones de suministro**

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.
- Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

##### **2.1.10.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### **2.1.10.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.

- 
- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

#### **2.1.10.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

#### **2.1.10.2. Aislantes de lana mineral**

##### **2.1.10.2.1. Condiciones de suministro**

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.
- Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.
- Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

##### **2.1.10.2.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### **2.1.10.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.
- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.
- Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.
- Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

##### **2.1.10.2.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.

- 
- Los productos deben colocarse siempre secos.

### **2.1.10.3. Imprimadores bituminosos**

#### **2.1.10.3.1. Condiciones de suministro**

- Los imprimadores se deben suministrar en envase hermético.

#### **2.1.10.3.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los imprimadores bituminosos, en su envase, deberán llevar marcado:
    - La identificación del fabricante o marca comercial.
    - La designación con arreglo a la norma correspondiente.
    - Las incompatibilidades de uso e instrucciones de aplicación.
    - El sello de calidad, en su caso.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.10.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará en envases cerrados herméticamente, protegidos de la humedad, de las heladas y de la radiación solar directa.
- El tiempo máximo de almacenamiento es de 6 meses.
- No deberán sedimentarse durante el almacenamiento de forma que no pueda devolverse su condición primitiva por agitación moderada.

#### **2.1.10.3.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Se suelen aplicar a temperatura ambiente. No podrán aplicarse con temperatura ambiente inferior a 5°C.
- La superficie a imprimir debe estar libre de partículas extrañas, restos no adheridos, polvo y grasa.
- Las emulsiones tipo A y C se aplican directamente sobre las superficies, las de los tipo B y D, para su aplicación como imprimación de superficies, deben disolverse en agua hasta alcanzar la viscosidad exigida a los tipos A y C.
- Las pinturas de imprimación de tipo I solo pueden aplicarse cuando la impermeabilización se realiza con productos asfálticos; las de tipo II solamente deben utilizarse cuando la impermeabilización se realiza con productos de alquitrán de hulla.

### **2.1.10.4. Láminas bituminosas**

#### **2.1.10.4.1. Condiciones de suministro**

- Las láminas se deben transportar preferentemente en palets retractilados y, en caso de pequeños acopios, en rollos sueltos.

- 
- Cada rollo contendrá una sola pieza o como máximo dos. Sólo se aceptarán dos piezas en el 3% de los rollos de cada partida y no se aceptará ninguno que contenga más de dos piezas. Los rollos irán protegidos. Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos para evitar su deterioro.

#### **2.1.10.4.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Cada rollo tendrá una etiqueta en la que constará:
    - Nombre y dirección del fabricante, marca comercial o suministrador.
    - Designación del producto según normativa.
    - Nombre comercial de la lámina.
    - Longitud y anchura nominal de la lámina en m.
    - Número y tipo de armaduras, en su caso.
    - Fecha de fabricación.
    - Condiciones de almacenamiento.
    - En láminas LBA, LBM, LBME, LO y LOM: Masa nominal de la lámina por 10 m<sup>2</sup>.
    - En láminas LAM: Masa media de la lámina por 10 m<sup>2</sup>.
    - En láminas bituminosas armadas: Masa nominal de la lámina por 10 m<sup>2</sup>.
    - En láminas LBME: Espesor nominal de la lámina en mm.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.10.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, apilados en posición horizontal con un máximo de cuatro hiladas puestas en el mismo sentido, a temperatura baja y uniforme, protegidos del sol, la lluvia y la humedad en lugares cubiertos y ventilados, salvo cuando esté prevista su aplicación.

#### **2.1.10.4.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Se recomienda evitar su aplicación cuando el clima sea lluvioso o la temperatura inferior a 5°C, o cuando así se prevea.
- La fuerza del viento debe ser considerada en cualquier caso.

### **2.1.11. Carpintería y cerrajería**

#### **2.1.11.1. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones**

##### **2.1.11.1.1. Condiciones de suministro**

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

---

#### **2.1.11.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.11.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

### **2.1.12. Vidrios**

#### **2.1.12.1. Vidrios para la construcción**

##### **2.1.12.1.1. Condiciones de suministro**

- Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.
- Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

##### **2.1.12.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### **2.1.12.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.
- Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.



---

- Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.

- Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.

- La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

#### **2.1.12.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

### **2.1.13. Instalaciones**

#### **2.1.13.1. Tubos de polietileno**

##### **2.1.13.1.1. Condiciones de suministro**

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

##### **2.1.13.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:

- Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
  - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
  - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

- 
- Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
  - Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.
  - Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.13.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

#### **2.1.13.2. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)**

##### **2.1.13.2.1. Condiciones de suministro**

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

- 
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
  - Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
  - Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
  - Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
  - Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
  - Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

#### **2.1.13.2.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.13.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

- 
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
  - El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
  - Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
  - Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
  - Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
  - El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

### **2.1.13.3. Tubos de acero**

#### **2.1.13.3.1. Condiciones de suministro**

- Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

#### **2.1.13.3.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:
    - La marca del fabricante.
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.13.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.
- El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

## **2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra**

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

---

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

### **DEL SOPORTE**

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

### **AMBIENTALES**

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

### **DEL CONTRATISTA**

En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

## **PRUEBAS DE SERVICIO**

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio Contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

---

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

### **TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.**

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

#### **ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

#### **CIMENTACIONES**

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

#### **ESTRUCTURAS**

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

#### **ESTRUCTURAS METÁLICAS**

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

#### **ESTRUCTURAS (FORJADOS)**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ .

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

#### **ESTRUCTURAS (MUROS)**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

#### **FACHADAS Y PARTICIONES**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de  $X \text{ m}^2$ , lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de  $X \text{ m}^2$  se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de  $X \text{ m}^2$ , se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

#### **INSTALACIONES**

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

#### **REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)**

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ , el exceso sobre los  $X \text{ m}^2$ . Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a  $X \text{ m}^2$ . Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

### **2.2.1. Demoliciones**

#### **Unidad de obra DCE010b: Demolición completa, elemento a elemento, de edificio aislado.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Demolición elemento a elemento desde la cubierta hasta la cimentación de edificio de  $900 \text{ m}^2$  de superficie total, aislado, compuesto por 3 plantas sobre rasante con una altura edificada de 9,5 m. El edificio presenta una estructura de fábrica y su estado de conservación es normal, a la vista de los estudios previos realizados. Incluso limpieza y retirada de escombros a vertedero autorizado.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- **PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.**
- **NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones.**

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

---

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se verificará que en el interior del edificio a demoler no hay almacenados ni mobiliario utilizable ni materiales combustibles, explosivos o peligrosos; y que se ha procedido a su desratización o desinfección en caso de que fuese necesario.

Deberán haberse concluido todas aquellas actuaciones previas previstas en el Proyecto de Derribo correspondiente: medidas de seguridad, anulación y neutralización por parte de las compañías suministradoras de las acometidas de instalaciones, trabajos de campo y ensayos, apeo y apuntalamientos de las edificaciones colindantes o medianeras, en caso de que las hubiere.

Se habrán tomado las medidas de protección indicadas en el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, tanto en relación con los operarios encargados de la demolición como con terceras personas, viales, elementos públicos o edificios colindantes.

Se dispondrá en obra de los medios necesarios para evitar la formación de polvo durante los trabajos de demolición del edificio y, si éste está constituido por una estructura de madera o por abundantes materiales combustibles, de los sistemas de extinción de incendios adecuados.

### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 60 km/h.

### **DEL CONTRATISTA**

Habrá recibido por escrito la aprobación, por parte del Director de Ejecución de la obra, de su programa de trabajo, conforme al Proyecto de Derribo.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Demolición elemento a elemento del edificio, con el apuntalamiento provisional que sea necesario. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Limpieza final del solar. Retirada de escombros y carga sobre camión, previa clasificación de los mismos. Transporte de escombros a vertedero autorizado.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La superficie del solar quedará limpia, impidiéndose la acumulación de agua de lluvia.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se conservarán los apuntalamientos, apeos o contenciones realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, hasta que se efectúe la consolidación definitiva.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra DIB020: Desmontaje de depósito enterrado, de acero, para combustible líquido o de gas, de 25000 litros de capacidad máxima, desenterrado previamente, con medios manuales y mecánicos, y carga mecánica del material desmontado sobre camión o contenedor.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Desmontaje de depósito enterrado, de acero, para combustible líquido o de gas, de 25000 litros de capacidad máxima, desenterrado previamente, con medios manuales y mecánicos, previa desconexión de las redes de suministro y evacuación y obturación de las conducciones a él conectadas. Incluso p/p de desmontaje de accesorios y elementos de fijación, limpieza, acopio, retirada y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que las tuberías y el depósito se encuentran completamente vacíos.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Desconexión de las redes de suministro y evacuación. Desmontaje del depósito y de sus componentes. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga del material desmontado y los restos de obra sobre camión o contenedor.



## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conexiones con las redes de suministro quedarán debidamente obturadas y protegidas.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.2. Acondicionamiento del terreno**

**Unidad de obra ADL005: Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: **NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

##### **DEL CONTRATISTA**

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

**Unidad de obra ADE005: Excavación de sótanos de más de 2 m de profundidad en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, corte por bataches, retirada de los materiales excavados y carga a camión.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de sótanos de más de 2 m de profundidad, que en todo su perímetro quedan por debajo de la rasante natural, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso corte por bataches, realizados en distintas fases según orden preestablecido, transporte de la maquinaria, formación de rampa provisional para acceso de la maquinaria al fondo de la excavación y su posterior retirada, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**
- **NTE-ADV. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados.**

---

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano altimétrico de la zona, cota del nivel freático y tipo de terreno que se va a excavar a efecto de su trabajabilidad.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por el vaciado.

#### **DEL CONTRATISTA**

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Replanteo de los bataches y señalización de las fases. Excavación mediante corte por bataches y extracción de las tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La excavación quedará limpia y a los niveles previstos, cumpliéndose las exigencias de estabilidad de los cortes de tierras, taludes y edificaciones próximas.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que las características geométricas permanecen inamovibles.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

### **Unidad de obra ADE005b: Excavación de sótanos de más de 2 m de profundidad en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, con formación de rampa y retirada de los materiales excavados y carga a camión.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de sótanos de más de 2 m de profundidad, que en todo su perímetro quedan por debajo de la rasante natural, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, formación de rampa provisional para acceso de la maquinaria al fondo de la excavación y su posterior retirada, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**
- **NTE-ADV. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados.**

---

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano altimétrico de la zona, cota del nivel freático y tipo de terreno que se va a excavar a efecto de su trabajabilidad.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por el vaciado.

### **DEL CONTRATISTA**

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La excavación quedará limpia y a los niveles previstos, cumpliéndose las exigencias de estabilidad de los cortes de tierras, taludes y edificaciones próximas.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que las características geométricas permanecen inamovibles.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

## **Unidad de obra ASB010: Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, sin incluir la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma ni su conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

---

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

## **Unidad de obra ASB020: Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento, industrial, M-5 en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir excavación.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación de la conexión se corresponde con la de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Colocación de la acometida. Resolución de la conexión.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio.

---

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ASD020: Pozo drenante de elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro, altura 1,5 m, con dispositivos de cubrición y cierre, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de pozo drenante compuesto por elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,5 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, dispuesta en la cara superior de la solera; cono asimétrico para brocal de pozo, prefabricado de hormigón en masa, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm<sup>2</sup>; anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm<sup>2</sup>, con cierre de marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios. Incluso anillado superior, p/p de material para conexiones y remates, realización de taladros, formación de canal en el fondo del pozo, junta expansiva para sellado de juntas, recibido de pates, recibido de marco y ajuste entre tapa y marco con material elastómero. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir la excavación, las bombas de achique, ni el posterior relleno perimetral.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución: **CTE. DB-HS Salubridad.**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del pozo en planta y alzado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje de las piezas premoldeadas. Empalme y rejuntado de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Realización del taladro. Limpieza de la superficie. Colocación de los pates. Vertido y compactación del hormigón en relleno del trasdós del pozo. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes, en especial durante el relleno y compactación de áridos, y frente al tráfico pesado.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ASI005: Caldereta con sumidero no sifónico extensible de PVC, de salida vertical de 110 mm de diámetro, con rejilla plana de polipropileno de 210x210 mm.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de caldereta con sumidero no sifónico extensible de PVC, de salida vertical de 110 mm de diámetro, con rejilla plana de polipropileno de 210x210 mm, color negro, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada a la red general de desagüe y probada.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

---

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de la caldereta. Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Se conectará con la red de saneamiento del edificio, asegurándose su estanqueidad y circulación.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra AHB010: Instalación de sistema de agotamiento de aguas, con bomba sumergible de pozo de 25 m<sup>3</sup>/h, en pozo de bombeo de hasta 14 m de profundidad (no incluido en este precio).**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Desplazamiento, montaje y desmontaje de sistema de agotamiento de aguas, con bomba sumergible de pozo, de 25 m<sup>3</sup>/h, en pozo de bombeo de hasta 14 m de profundidad (no incluido en este precio), para la evacuación y canalización a una cota superior y a una distancia suficiente, a fin de evitar el reciclaje de las aguas. Incluso limpieza y eliminación de la capa de finos del fondo de la excavación, tubos y accesorios necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

#### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje del sistema. Desmontaje del sistema.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ANE010: Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de encachado de 20 cm de espesor en caja para base de solera, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado, sobre la explanada homogénea y nivelada (no incluida en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y regado de los mismos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Riego de la capa. Compactación y nivelación.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

---

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ANS010: Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, sin tratamiento de su superficie; apoyada sobre capa base existente (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, formación de juntas de construcción y colocación de un panel de poliestireno expandido de 2 cm de espesor, alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, para la ejecución de juntas de dilatación; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo la solera; y aserrado de las juntas de retracción, por medios mecánicos, con una profundidad de 1/3 del espesor de la solera.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución: **NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

#### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

#### **DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Aserrado de juntas de retracción.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

---

### 2.2.3. Cimentaciones

**Unidad de obra CRL010: Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**
- **CTE. DB-HS Salubridad.**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

##### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

##### **DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La superficie quedará horizontal y plana.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

**Unidad de obra CCS010b: Muro de sótano de hormigón armado por bataches, 1C, 3<H<6 m, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con**



---

**bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m<sup>3</sup>; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de muro de sótano de hormigón armado por bataches de 30 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado a una cara de los muros de entre 3 y 6 m de altura, con paneles metálicos modulares con acabado tipo industrial para revestir. Incluso p/p de formación de juntas, separadores, distanciadores para encofrados y accesorios, y tapado de orificios resultantes tras la retirada del encofrado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución:

- **CTE. DB-HS Salubridad.**
- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**
- **NTE-CCM. Cimentaciones. Contenciones: Muros.**

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

##### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

##### **DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del encofrado de los bataches sobre la cimentación. Colocación de la armadura con separadores homologados. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación. Montaje del sistema de encofrado a una cara del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Serán básicas las condiciones de aplomado y monolitismo con la cimentación. Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo. Se evitará la circulación de vehículos y la colocación de cargas en las proximidades del trasdós del muro hasta que se ejecute la estructura del edificio.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

---

**Unidad de obra CSV010b: Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso p/p de separadores, y armaduras de espera de los pilares u otros elementos.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución:

- **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**
- **NTE-CSV. Cimentaciones superficiales: Vigas flotantes.**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

**AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

**DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

**Unidad de obra CSV020: Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico para zapata corrida de cimentación.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata corrida de cimentación, formado por paneles metálicos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.

---

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie de hormigón en contacto con el encofrado realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra CVF010b: Vaso de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m<sup>3</sup>, para formación de foso de ascensor enterrado a nivel de la cimentación.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de foso de ascensor a nivel de cimentación, mediante vaso de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de refuerzos, zunchos de borde, separadores, armaduras de espera, montaje y desmontaje del sistema de encofrado con paneles metálicos recuperables.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

#### **DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de los elementos. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

---

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto.

**2.2.4. Estructuras****Unidad de obra EPE010: Tramo de escalera prefabricado con losa de hormigón de 1,80 m.****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de tramo de escalera prefabricado de hormigón, de 1,80 m de longitud en proyección horizontal del tiro de escalera. Incluso peldaños, anclajes, montaje mediante grúa y apeos necesarios.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje: **CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de las losas sobre las vigas o muros. Izado y presentación de las losas mediante grúa. Ajuste a su posición correcta y nivelación. Formación de la unión con los elementos de apoyo. Llenado y sellado de juntas.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra EPF010: Losa de placas alveolares de hormigón pretensado, de canto 25 + 5 cm y 22 kN·m/m de momento flector último, apoyada directamente; relleno de juntas entre placas, zonas de enlace con apoyos y capa de compresión de hormigón armado, realizados con hormigón HA-25/B/12/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, acero B 500 S, cuantía 4 kg/m<sup>2</sup>, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; altura libre de planta de entre 4 y 5 m. Sin incluir repercusión de apoyos ni pilares.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de placas alveolares de 25 cm de canto y de 100 a 120 cm de anchura, con momento flector último de 22 kN·m/m, para formación de losa de canto 25 + 5 cm, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, apoyada directamente sobre vigas de canto o muros de carga (no incluidos en este precio); relleno de juntas entre placas, zonas de enlace con apoyos y capa de compresión, realizados con hormigón HA-25/B/12/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, acero B 500 S en zona de negativos, con una cuantía aproximada de 4 kg/m<sup>2</sup>, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Incluso p/p de cortes longitudinales paralelos a los laterales de las placas; cortes transversales oblicuos, cajeados, taladros y formación de huecos, 1 kg/m<sup>2</sup> de piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, separadores y montaje mediante grúa. Sin incluir repercusión de apoyos ni pilares.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobarán las condiciones de los elementos de apoyo de las placas en función de su naturaleza y se tendrá especial cuidado en su replanteo.

## **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

## **DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la geometría de la planta. Montaje de las placas. Enlace de la losa con sus apoyos. Cortes, taladros y huecos. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Reglado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

**Unidad de obra EPF010b: Losa de placas alveolares de hormigón pretensado, de canto 20 + 5 cm y 17 kN·m/m de momento flector último, apoyada directamente; relleno de juntas entre placas, zonas de enlace con apoyos y capa de compresión de hormigón armado, realizados con hormigón HA-25/B/12/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, acero B 500 S, cuantía 4 kg/m<sup>2</sup>, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; altura libre de planta de entre 4 y 5 m. Sin incluir repercusión de apoyos ni pilares.**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de placas alveolares de 20 cm de canto y de 100 a 120 cm de anchura, con momento flector último de 17 kN·m/m, para formación de losa de canto 20 + 5 cm, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, apoyada directamente sobre vigas de canto o muros de carga (no incluidos en este precio); relleno de juntas entre placas, zonas de enlace con apoyos y capa de compresión, realizados con hormigón HA-25/B/12/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, acero B 500 S en zona de negativos, con una cuantía aproximada de 4 kg/m<sup>2</sup>, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Incluso p/p de cortes longitudinales paralelos a los laterales de las placas; cortes transversales oblicuos, cajeados, taladros y formación de huecos, 1 kg/m<sup>2</sup> de piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, separadores y montaje mediante grúa. Sin incluir repercusión de apoyos ni pilares.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobarán las condiciones de los elementos de apoyo de las placas en función de su naturaleza y se tendrá especial cuidado en su replanteo.

## **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

#### **DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la geometría de la planta. Montaje de las placas. Enlace de la losa con sus apoyos. Cortes, taladros y huecos. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

**Unidad de obra EPM010: Muro de doble cara, prefabricado, de hormigón, de 20 cm de espesor, con caras vistas de color gris, con textura lisa, hormigonado de su núcleo central con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Muro de doble cara, prefabricado, de hormigón, de 20 cm de espesor, compuesto por dos placas de hormigón de 5 cm de espesor cada una, con caras vistas de color gris, con textura lisa, separadas entre sí por celosías metálicas, con inclusión o delimitación de huecos, para alturas hasta 3 m y longitudes máximas de 8,50 m. Incluso p/p de piezas especiales, colocación en obra de las placas con ayuda de grúa autopropulsada y apuntalamientos, hormigonado de su núcleo central con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, vibrado y retirada de puntales una vez haya alcanzado el hormigón la resistencia adecuada.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que las armaduras de espera del muro están colocadas en la cimentación.

##### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

##### **DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del muro. Colocación del doble muro, aplomado y amarre con puntales. Hormigonado del núcleo por fases. Vibrado del hormigón vertido en cada fase. Desapuntalamiento del conjunto.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

---

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

**Unidad de obra EPS010: Pilar prefabricado de hormigón armado de sección 40x40 cm, de 9 m de altura, para acabado visto del hormigón, con dos ménsulas a una cara.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de pilar prefabricado de hormigón armado de sección 40x40 cm, de 9 m de altura, para acabado visto del hormigón, con dos ménsulas a una cara. Incluso montaje mediante grúa, conexión con pilar o macizo inferior en el que se apoya y apeos necesarios.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de los pilares. Izado y presentación de los pilares mediante grúa. Ajuste a su posición correcta y nivelación. Formación de la unión con los elementos de apoyo. Llenado y sellado de juntas.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra EPV010: Viga prefabricada de hormigón armado tipo T invertida, de 30 cm de anchura de alma, 30 cm de altura de talón, 45 cm de anchura total y 45 cm de altura total, con un momento flector máximo de 360 kN·m.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de viga prefabricada de hormigón armado tipo T invertida, de 30 cm de anchura de alma, 30 cm de altura de talón, 45 cm de anchura total y 45 cm de altura total, con un momento flector máximo de 360 kN·m. Incluso montaje mediante grúa, conexión con pilares en los que se apoya y apeos necesarios.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de las vigas. Izado y presentación de las vigas mediante grúa. Ajuste a su posición correcta y nivelación. Formación de la unión con los elementos de apoyo. Llenado y sellado de juntas.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## 2.2.5. Fachadas y particiones

**Unidad de obra FFX020: Hoja exterior en cerramiento de fachada, de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm<sup>2</sup>), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel; con andamiaje homologado.**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ejecución de hoja exterior de 20 cm de espesor en cerramiento de fachada de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm<sup>2</sup>), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con apoyo mínimo de las 2/3 partes del bloque sobre el forjado, o sobre angulares de acero laminado galvanizado en caliente fijados a los frentes de forjado si, por errores de ejecución, el bloque no apoya sus 2/3 partes sobre el forjado. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de hormigón, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" con armadura y macizado de hormigón, jambas y mochetas, ejecución de encuentros y puntos singulares, rejuntado y limpieza final de la fábrica ejecutada; con andamiaje homologado.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-FFB. Fachadas: Fábrica de bloques.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

#### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje del andamiaje. Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento. Desmontaje del andamiaje.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.



---

**Unidad de obra FTY010: Partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Todo elemento metálico que esté en contacto con el panel estará protegido contra la corrosión.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de partición interior (separación dentro de una misma unidad de uso), sistema tabique TC-7 "PANELSYSTEM", de 70 mm de espesor total, de panel aligerado de yeso reforzado con fibra de vidrio, TC-7 "PANELSYSTEM", de 500 mm de anchura, 2900 mm de longitud máxima y 70 mm de espesor, con bordes machihembrados para el pegado entre sí. Incluso p/p de replanteo de las zonas de paso y huecos; colocación de la banda fonoaislante bicapa, en la superficie de contacto del panel con el paramento horizontal inferior; tratamiento de juntas con pasta de yeso; colocación de banda elástica, en la superficie de contacto del panel con el paramento vertical, el paramento horizontal superior u otros elementos constructivos; refuerzo en los encuentros con adhesivo de unión, cinta autoadhesiva de celulosa y cinta de juntas; tratamiento de las zonas de paso y huecos; ejecución de ángulos; recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, previo replanteo de su ubicación en los paneles y perforación de los mismos y limpieza final. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o revestir.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

**AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

**DEL CONTRATISTA**

La puesta en obra del sistema sólo podrá ser realizada por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por el fabricante y bajo su control técnico, siguiendo en todo momento las especificaciones incluidas en el DIT - 378R/11.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo simultáneo de las instalaciones a efecto de armonizar las prestaciones. Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de bandas perimetrales. Colocación de los paneles, aplicando con paleta la pasta de yeso sobre el canto con macho y encajando en éste el canto con hembra. Tratamiento de las juntas. Refuerzo en los encuentros. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de los paneles. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre los paneles.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos.

---

**Unidad de obra FPP020: Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 16 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color a una cara, montaje vertical.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje vertical de cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 16 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color a una cara, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso p/p de piezas especiales y elementos metálicos para conexión entre paneles y entre paneles y elementos estructurales, sellado de juntas con silicona neutra sobre cordón de caucho adhesivo y retacado con mortero sin retracción en las horizontales, colocación en obra de los paneles con ayuda de grúa autopropulsada y apuntalamientos. Totalmente montados.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- **CTE. DB-HE Ahorro de energía.**
- **NTE-FPP. Fachadas prefabricadas: Paneles.**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie de apoyo de las placas está correctamente nivelada con la cimentación.

##### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de paneles. Colocación del cordón de caucho adhesivo. Posicionado del panel en su lugar de colocación. Aplomo y apuntalamiento del panel. Soldadura de los elementos metálicos de conexión. Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto quedará aplomado, bien anclado a la estructura soporte y será estanco.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

**Unidad de obra FDD010: Barandilla en forma recta de fachada de 100 cm de altura formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de tubo circular de perfil hueco de acero laminado en frío de diámetro 20 mm y montantes de tubo circular de perfil hueco de acero laminado en frío de diámetro 20 mm con una separación de 100 cm entre ellos; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de tubo circular de perfil hueco de acero laminado en frío de diámetro 20 mm con una separación de 10 cm y pasamanos de tubo circular de perfil hueco de acero laminado en frío de diámetro 20 mm, fijada mediante atornillado en hormigón.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de barandilla en forma recta de fachada de 100 cm de altura formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de tubo circular de perfil hueco de acero laminado en frío de diámetro 20 mm y montantes de tubo circular de perfil hueco de acero laminado en frío de diámetro 20 mm con una separación de 100 cm entre ellos; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de tubo circular de perfil hueco de acero laminado en frío de diámetro 20 mm con una separación de 10 cm y pasamanos de tubo circular de perfil hueco de acero laminado en frío de diámetro 20 mm. Todos los elementos metálicos con tratamiento anticorrosión según UNE-EN ISO 1461 e imprimación SHOP-PRIMER a base de resina polivinil-butiral con un espesor medio de recubrimiento de 20 micras. Incluso p/p de patas de agarre y fijación mediante atornillado en hormigón con tacos de

---

expansión, tornillos de acero y pasta química (incluida en este precio). Elaboración en taller y ajuste final en obra.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje:

- **CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.**
- **CTE. DB-HS Salubridad.**
- **NTE-FDB. Fachadas. Defensas: Barandillas.**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el soporte al que se tienen que fijar los anclajes tiene la suficiente resistencia.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Marcado de los puntos de fijación del bastidor. Presentación del tramo de barandilla de forma que los puntos de anclaje del bastidor se sitúen en los puntos marcados. Aplomado y nivelación. Resolución de las uniones de la barandilla al paramento. Resolución de las uniones entre tramos de barandilla. Montaje de elementos complementarios.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y tendrá buen aspecto. El sistema de anclaje será estanco.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá contra golpes o cargas debidas al acarreo de materiales o a las actividades de obra.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en la dirección del pasamanos, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra FDC010: Cierre enrollable de lamas de chapa de acero galvanizado, panel ciego, acabado sendzimir, 300x220 cm, apertura manual.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de cierre enrollable de lamas de chapa de acero galvanizado, panel ciego, 300x220 cm, acabado sendzimir, apertura manual. Incluso cajón recogedor forrado, torno, muelles de torsión de acero templado, poleas circulares, guías laterales, cerradura central con llave de seguridad, falleba a los laterales y accesorios. Elaborado en taller, con ajuste y montaje en obra. Totalmente montado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: **NTE-FDC. Fachadas. Defensas: Cierres.**

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre.

Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación y fijación de los perfiles guía. Introducción del cierre en las guías. Colocación y fijación del eje a los soportes. Tensado del muelle. Fijación del cierre al rodillo. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento (eje, engranaje y manivela o electromotor). Repasos y engrase de mecanismos y guías. Realización de pruebas de servicio.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

---

## **PRUEBAS DE SERVICIO**

Funcionamiento de cierres.

Normativa de aplicación: NTE-FDC. Fachadas. Defensas: Cierres

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra FUF010c: Pared fija de vidrio Seeglass Fix "C3 SYSTEMS", de 2 m de anchura y 3 m de altura total, formada por: perfiles de aluminio Blanco Stock y doble acristalamiento incoloro, de 6+6 mm de espesor.**

## **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Las paredes fijas no serán solidarias con elementos estructurales verticales, de manera que las dilataciones, las posibles deformaciones o los movimientos impuestos por la estructura no les afecten, ni puedan causar lesiones o patologías durante su vida útil.

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de pared fija de vidrio Seeglass Fix "C3 SYSTEMS", de 2 m de anchura y 3 m de altura total, formada por: perfiles de aluminio Blanco Stock y doble acristalamiento incoloro, de 6+6 mm de espesor. Incluso p/p de remates, sellado de juntas y encuentros con otros tipos de paramentos. Totalmente terminada.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje: **NTE-PML. Particiones: Mamparas de aleaciones ligeras.**

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el pavimento sobre el que se van a colocar las paredes fijas está totalmente terminado.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y marcado de los puntos de fijación. Aplomado, nivelación y fijación de los perfiles que forman el entramado. Colocación y fijación de las hojas de vidrio. Tratamiento de juntas. Remate del perímetro del elemento, por las dos caras.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será resistente y estable. Quedará plano y aplomado.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá el conjunto frente a golpes o cargas debidas al acarreo de materiales o a las actividades de la obra.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra FUF010d: Pared fija de vidrio Seeglass Fix "C3 SYSTEMS", de 7 m de anchura y 3 m de altura total, formada por: perfiles de aluminio Blanco Stock y doble acristalamiento incoloro, de 6+6 mm de espesor.**

## **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Las paredes fijas no serán solidarias con elementos estructurales verticales, de manera que las dilataciones, las posibles deformaciones o los movimientos impuestos por la estructura no les afecten, ni puedan causar lesiones o patologías durante su vida útil.

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de pared fija de vidrio Seeglass Fix "C3 SYSTEMS", de 7 m de anchura y 3 m de altura total, formada por: perfiles de aluminio Blanco Stock y doble acristalamiento incoloro, de 6+6 mm de espesor. Incluso p/p de remates, sellado de juntas y encuentros con otros tipos de paramentos. Totalmente terminada.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje: **NTE-PML. Particiones: Mamparas de aleaciones ligeras.**

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el pavimento sobre el que se van a colocar las paredes fijas está totalmente terminado.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y marcado de los puntos de fijación. Aplomado, nivelación y fijación de los perfiles que forman el entramado. Colocación y fijación de las hojas de vidrio. Tratamiento de juntas. Remate del perímetro del elemento, por las dos caras.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será resistente y estable. Quedará plano y aplomado.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá el conjunto frente a golpes o cargas debidas al acarreo de materiales o a las actividades de la obra.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.6. Carpintería, vidrios y protecciones solares**

#### **Unidad de obra LCL055: Carpintería de aluminio anodizado color bronce, en cerramiento de zaguanes de entrada al edificio, gama alta, con rotura de puente térmico, con premarco.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de carpintería de aluminio anodizado color bronce con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de zaguanes de entrada al edificio, formada por hojas fijas y practicables; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama alta, con rotura de puente térmico, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar, cerradura, manivela y abrepuestas, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso p/p de premarco de aluminio, garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

---

## **PRUEBAS DE SERVICIO**

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra LCY010: Carpintería de aluminio, anodizado color bronce, para conformado de ventana abisagrada oscilobatiente de apertura hacia el interior "CORTIZO", de 100x125 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilería provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado color bronce, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana abisagrada oscilobatiente de apertura hacia el interior "CORTIZO", de 100x125 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilería provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas. Accesorios, herrajes de colgar y apertura homologados, juntas de acristalamiento de EPDM de alta calidad, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1500, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje:

- **CTE. DB-HS Salubridad.**
- **CTE. DB-HE Ahorro de energía.**
- **NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.**
- **NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.**

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

## **PRUEBAS DE SERVICIO**

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra LCY010b: Carpintería de aluminio, anodizado color bronce, para conformado de fijo "CORTIZO" de 100x3900 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado color bronce, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de fijo "CORTIZO" de 100x210 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas. Accesorios, herrajes de colgar y apertura homologados, juntas de acristalamiento de EPDM de alta calidad, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1500, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra LCY010c: Carpintería de aluminio, anodizado color bronce, para conformado de fijo "CORTIZO" de 100x100 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado color bronce, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de fijo "CORTIZO" de 100x100 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas. Accesorios, herrajes de colgar y apertura homologados, juntas de acristalamiento de EPDM de alta calidad, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de

---

silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1500, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje:

- **CTE. DB-HS Salubridad.**
- **CTE. DB-HE Ahorro de energía.**
- **NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.**
- **NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

##### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra LCY010d: Carpintería de aluminio, anodizado color bronce, para conformado de fijo "CORTIZO" de 100x40 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado color bronce, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de fijo "CORTIZO" de 100x40 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas. Accesorios, herrajes de colgar y apertura homologados, juntas de acristalamiento de EPDM de alta calidad, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1500, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje:

- **CTE. DB-HS Salubridad.**
- **CTE. DB-HE Ahorro de energía.**
- **NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.**
- **NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.**



---

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

**AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra LPM010: Puerta de paso ciega para WC, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina de color gris oscuro, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color gris oscuro de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color gris oscuro de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de puerta de paso ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina de color gris oscuro, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color gris oscuro de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color gris oscuro de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje: **NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

---

**Unidad de obra LPM010b: Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina de color gris oscuro, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color gris oscuro de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color gris oscuro de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina de color gris oscuro, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color gris oscuro de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color gris oscuro de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje: **NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra LPR010b: Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 120-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 120-C5, de una hoja de 74 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 3 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

---

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra LPR010c: Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso intensivo.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso intensivo. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra LPG010: Puerta seccional para garaje, formada por panel acanalado de aluminio relleno de poliuretano, 300x250 cm, acabado en blanco, apertura automática.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de puerta seccional para garaje, formada por panel acanalado de aluminio relleno de poliuretano, 300x250 cm, acabado en blanco. Apertura automática con equipo de motorización (incluido en el precio). Incluso cajón recogedor forrado, torno, muelles de torsión, poleas, guías y accesorios, cerradura central con llave de seguridad y falleba de accionamiento manual. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre.

Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.

---

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación de los perfiles guía. Introducción del panel en las guías. Colocación y fijación del eje a los palieres. Tensado del muelle. Fijación del panel al tambor. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Realización de pruebas de servicio.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de cierres.

Normativa de aplicación: NTE-FDC. Fachadas. Defensas: Cierres

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra LVC010: Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS, formado por un vidrio flotado reflectante medio (color a definir por la propiedad) de 10mm. con capa magnetronica de control solar y baja emisividad SGG COOL-LITE KNT 164 en cara 2 y un vidrio flotado incoloro SGG PLANICLEAR de 16mm, cámara de aire deshidratado de 12mm de espesor con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, con  $U=1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$  y  $RW (C; Ctr)=31 (-1;-4)$ , fijación sobre carpintería con acuíñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de doble acristalamiento templado, de baja emisividad térmica y seguridad (laminar), conjunto formado por vidrio exterior templado de color gris 6 mm cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 8 mm, y vidrio interior laminar de baja emisividad térmica 6+6 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 6 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, fijado sobre carpintería con acuíñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. Incluso cortes del vidrio, colocación de junquillos y señalización de las hojas.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.**

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte.

Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

---

## 2.2.7. Remates y ayudas

### Unidad de obra HYL010: Limpieza periódica de obra, en edificio de otros usos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra de las horas de peón ordinario dedicadas a la limpieza periódica de la obra, en edificio de otros usos, tras la terminación de los diferentes oficios que intervienen durante la ejecución de la obra, y no tengan incluida la limpieza en su precio. Incluso p/p de acopio, retirada y carga manual de restos sobre camión o contenedor.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que no se están realizando trabajos en la zona a limpiar.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Trabajos de limpieza. Retirada y acopio de los restos generados. Carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La zona de trabajo quedará en condiciones adecuadas para continuar las obras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## 2.2.8. Instalaciones

### Unidad de obra ICA010: Termo eléctrico, mural horizontal, resistencia envainada, 100 I, 2000 W.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural horizontal, resistencia envainada, capacidad 100 I, potencia 2000 W, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio, lámpara de control y termostato de regulación para A.C.S. acumulada. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte se encuentra completamente terminado.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El termo será accesible.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### Unidad de obra ICA010b: Termo eléctrico, mural horizontal, resistencia envainada, 30 I, 1200 W.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural horizontal, resistencia envainada, capacidad 30 I, potencia 1200 W, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio, lámpara de control y termostato de regulación para A.C.S.

---

acumulada. Incluso soporte y anclajes de fijación, válvula de seguridad antirretorno, llaves de corte de esfera y latiguillos flexibles, tanto en la entrada de agua como en la salida. Totalmente montado, conexionado y probado.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento soporte se encuentra completamente terminado.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El termo será accesible.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ICB005: Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, compuesto por: dos paneles de 2320x1930x90 mm en conjunto, superficie útil total 4,04 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,819 y coeficiente de pérdidas primario 4,227 W/m<sup>2</sup>K, según UNE-EN 12975-2, depósito de 300 l, grupo de bombeo individual, centralita solar térmica programable.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se instalarán manguitos electrolíticos entre metales de distinto potencial.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, formado por: dos paneles de 2320x1930x90 mm en conjunto, superficie útil total 4,04 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,819 y coeficiente de pérdidas primario 4,227 W/m<sup>2</sup>K, según UNE-EN 12975-2; superficie absorbente y conductos de cobre; cubierta protectora de vidrio de 4 mm de espesor; depósito de 300 l, con un serpentín; grupo de bombeo individual con vaso de expansión de 18 l y vaso pre-expansión; centralita solar térmica programable; kit de montaje para dos paneles sobre cubierta plana; doble te sonda-purgador y purgador automático de aire, incluso líquido de relleno para captador solar térmico. Totalmente montado, conexionado y probado.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada y exenta de cualquier tipo de material sobrante de trabajos efectuados con anterioridad.

**AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. Colocación del sistema de acumulación solar. Conexionado con la red de conducción de agua. Llenado del circuito.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Todos los componentes de la instalación quedarán limpios de cualquier resto de suciedad y debidamente señalizados.

---

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. Se mantendrán taponados los captadores solares hasta su puesta en funcionamiento.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ICR014: Extractor para baño formado por ventilador centrífugo.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de extractor para baño formado por ventilador centrífugo, velocidad 2250 r.p.m., potencia máxima de 30 W, caudal de descarga libre 110 m<sup>3</sup>/h, nivel de presión sonora de 15,5 dBA, de dimensiones 156x127x180 mm, diámetro de salida 100 mm, color blanco, motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, equipado con piloto indicador de acción y compuerta antirretorno. Incluso accesorios de fijación y conexión. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación del ventilador. Conexionado con la red eléctrica.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ICR015b: Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, descontando las piezas especiales.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Realización de pruebas de servicio.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Los conductos y embocaduras quedarán estancos.

---

## **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: UNE-EN 12237. Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ICR016: Codo 30° para conducto circular de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de codo 30° para conducto circular de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro. Totalmente montado y conexionado.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ICR016b: Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro. Totalmente montado y conexionado.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ICV005: Unidad compacta agua-aire-agua bomba de calor de producción simultánea de agua fría y de agua caliente, sistema de cuatro tubos, con refrigerante R-407C, para instalación en exterior.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de unidad compacta agua-aire-agua bomba de calor de producción simultánea de agua fría y de agua caliente, sistema de cuatro tubos, potencia frigorífica nominal de 48,4 kW y potencia calorífica nominal de 68,2 kW, (temperatura de salida del agua fría: 7°C, salto térmico: 5°C, y temperatura de salida del agua caliente: 50°C), caudal de agua nominal de 8,3 m³/h, caudal de aire nominal de 26000 m³/h y potencia sonora de 67,3 dBA; con interruptor de caudal, con refrigerante R-407C, incluso manómetros, termómetros, válvula de seguridad, purgador, filtro, para instalación en exterior. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.



---

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad y sus accesorios. Conexión con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fijación al paramento será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones. La conexión a las redes será correcta.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ICT100: Unidad de tratamiento de aire, modelo TKM-50/4 "TROX", tamaño 4.****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de unidad de tratamiento de aire, modelo TKM-50/4 "TROX", tamaño 4, formada por bastidor autoportante de chapa de acero galvanizado pintado con esquinas de aluminio inyectado y junta de estanqueidad perimetral, paneles y puertas de tipo sándwich de 25 mm, formados por dos chapas y aislamiento de lana mineral, puertas dotadas de bisagras y manetas de apertura rápida, zócalo para cada módulo formado por perfiles de tipo U de chapa de acero galvanizado, batería de frío de 4 filas, separador de gotas, batería de calor de 2 filas, de tubos de cobre y aletas de aluminio, compuertas preparadas para motorizar, recuperador estático con free-cooling, filtro para el aire exterior plano G3, filtro para el aire de impulsión plano G4, filtro para el aire de retorno plano G3, ventilador de impulsión modelo AT 15-15 con motor de 4 kW, ventilador de retorno modelo AT 15-15 con motor de 4 kW. Totalmente montada, conexión y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexión con las redes de conducción de agua, eléctrica, de recogida de condensados, y de conductos. Puesta en marcha.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fijación al paramento soporte será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones. La conexión a las redes será correcta.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEP010: Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 752 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> y 8 picas.****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 700 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 52 m de cable conductor de cobre

---

desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar y 8 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso placas acodadas de 3 mm de espesor, soldadas en taller a las armaduras de los pilares, punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.**
- **ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Conexiónado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexiónado de las derivaciones. Conexiónado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra IEO010: Canalización fija en superficie de bandeja perforada de PVC rígido, de 100x200 mm.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de canalización fija en superficie de bandeja perforada de PVC rígido, de 100x200 mm. Incluso p/p de accesorios. Totalmente montada.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

---

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación de la bandeja.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra IEO010b: Canalización fija en superficie de bandeja perforada de PVC rígido, de 60x100 mm.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de canalización fija en superficie de bandeja perforada de PVC rígido, de 60x100 mm. Incluso p/p de accesorios. Totalmente montada.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación de la bandeja.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra IEH010: Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

---

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEH010b: Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

**FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEH010c: Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

**FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

---

**Unidad de obra IEH010d: Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

**FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEH010e: Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

**FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

---

**Unidad de obra IEH010g: Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

**FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IEC010: Caja de protección y medida CPM2-E4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-E4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IED010: Derivación individual trifásica enterrada para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x50+1G25 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para local comercial u oficina, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x50+1G25 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexiónada y probada.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-15 y GUÍA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.**

Instalación y colocación de los tubos:

- **UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.**
- **ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..**
- **ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.**
- **ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.**

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexiónado. Ejecución del relleno envolvente.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

---

**Unidad de obra IEI040: Red eléctrica de distribución interior para local de 1000 m<sup>2</sup>, compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: 5 circuitos para alumbrado, 5 circuitos para tomas de corriente, 2 circuitos para aire acondicionado, 3 circuitos para ventilación, 5 circuitos para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios, 1 circuito para sistema de detección de monóxido de carbono, 3 circuitos para bomba de achique; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de red eléctrica de distribución interior para local de 1000 m<sup>2</sup>, compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte onipolar, 15 interruptores diferenciales de 40 A, 12 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A, 9 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A, 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 25 A; CIRCUITOS INTERIORES constituidos por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm<sup>2</sup> y 5G6 mm<sup>2</sup>, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado, con IP 545, para canalización empotrada: 5 circuitos para alumbrado, 5 circuitos para tomas de corriente, 2 circuitos para aire acondicionado, 3 circuitos para ventilación, 5 circuitos para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado, 1 circuito para sistema de detección y alarma de incendios, 1 circuito para sistema de detección de monóxido de carbono, 3 circuitos para bomba de achique; MECANISMOS: gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco). Totalmente montada, conexiónada y probada.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-10 y GUÍA-BT-10. Previsión de cargas para suministros en baja tensión.**
- **ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

##### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexiónado de cables. Colocación de mecanismos.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



---

**Unidad de obra IFA010: Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 10 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 10 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Instalación:

- **CTE. DB-HS Salubridad.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

---

**Unidad de obra IFB005: Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFC010: Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Preinstalación de contador general de agua 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir el precio del contador.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

---

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que el recinto se encuentra terminado, con sus elementos auxiliares, y que sus dimensiones son correctas.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será estanco.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se cerrará la salida de la conducción hasta la colocación del contador divisionario por parte de la compañía suministradora.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFM005: Tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de tubería para montante de fontanería, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de las tuberías. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

---

**Unidad de obra IFI005: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFW010: Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **CTE. DB-HS Salubridad.**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

---

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IIII010: Luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de luminaria, de 1276x170x100 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, termoesmaltado, blanco; difusor de metacrilato; balasto magnético; protección IP 65 y rendimiento mayor del 65%. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexcionada y comprobada.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IIII150: Luminaria suspendida para montaje en línea continua, de 2960x80x40 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de luminaria suspendida para montaje en línea continua, de 2960x80x40 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W, con cuerpo de aluminio extruido RAL 9006; difusor acrílico opal; unión intermedia de perfiles; sistema de suspensión por caña de 50 cm de longitud; reflector de chapa de acero, termoesmaltado, blanco; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexcionada y comprobada.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

---

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IIX005: Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W.****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado y acero inoxidable, vidrio transparente con estructura óptica, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP 65, aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IOD001: Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 8 zonas de detección.****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 8 zonas de detección, con caja y puerta metálica con cerradura, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con display retroiluminado, led indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías. Totalmente montada, conexcionada y probada.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Fijación al paramento. Conexión a la red eléctrica y al circuito de detección. Colocación y conexionado de las baterías.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La central de detección de incendios será accesible.

---

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IOD002: Detector térmico convencional, de ABS color blanco, modelo DT2 "GOLMAR".**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de detector térmico convencional, de ABS color blanco, modelo DT2 "GOLMAR", formado por un elemento sensible a el incremento lento de la temperatura para una temperatura máxima de alarma de 64°C, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Fijación de la base. Montaje del detector. Conexionado.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IOD002b: Detector óptico de humos y térmico convencional, de ABS color blanco, modelo DOHT2 "GOLMAR".**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de detector óptico de humos y térmico convencional, de ABS color blanco, modelo DOHT2 "GOLMAR", formado por un elemento sensible a humos claros y a el incremento lento de la temperatura para una temperatura máxima de alarma de 60°C, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

---

#### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Fijación de la base. Montaje del detector. Conexionado.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IOD004: Pulsador de alarma convencional de rearme manual, con tapa.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP 41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, con tapa. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Montaje y conexionado del pulsador de alarma. Colocación de la tapa.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra IOD008: Electroimán para retención de puerta cortafuegos, de 24 Vcc y 590 N de fuerza máxima de retención.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de electroimán para retención de puerta cortafuegos, de 24 Vcc y 590 N de fuerza máxima de retención, con caja de bornes de ABS, pulsador de desbloqueo y placa de anclaje articulada. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.



---

#### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Fijación en paramento y puerta mediante elementos de anclaje. Montaje y conexionado del electroimán.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El electroimán para retención de puerta cortafuegos será accesible.

##### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IOD020: Canalización fija en superficie, formada por tubo de PVC rígido, blindado, enchufable, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con IP 547.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de canalización de protección de cableado, fija en superficie, formada por tubo de PVC rígido, blindado, enchufable, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con IP 547. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). Totalmente montada, conexionada y probada.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

##### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Tendido y fijación de la canalización de protección.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

##### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IOA010: Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP 65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

- 
- **CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La visibilidad será adecuada.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IOA020: Luminaria de emergencia, para empotrar en techo, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de luminaria de emergencia, para empotrar en techo, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexcionada y probada.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La visibilidad será adecuada.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IOS010: Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

---

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La visibilidad será adecuada.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IOB022: Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro, unión roscada, con dos manos de esmalte rojo.**

## **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 2" DN 50 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, raspado y limpieza de óxidos, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- UNE 23500. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de las tuberías, de los accesorios y de las piezas especiales. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

## **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

---

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IOB025: Válvula de compuerta de husillo estacionario con indicador de posición y cierre elástico, unión con bridas, de 2" de diámetro, PN=16 bar.****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de válvula de compuerta de husillo estacionario con indicador de posición y cierre elástico, unión con bridas, de 2" de diámetro, PN=16 bar, formada por cuerpo, disco en cuña y volante de fundición dúctil y husillo de acero inoxidable. Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexcionada y probada.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la situación de la válvula. Colocación de la válvula. Conexión a la red de distribución de agua.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La conexión a la red será adecuada.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá el elemento frente a golpes y mal uso.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IOB026: Filtro retenedor de residuos, unión con bridas, de 2" de diámetro.****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de filtro retenedor de residuos de fundición dúctil, con tamiz de acero inoxidable, unión con bridas, de 2" de diámetro, PN=16 bar. Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexcionado y probado.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la situación del filtro. Colocación del filtro. Conexión a la red de distribución de agua.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La conexión a la red será adecuada.

---

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá el elemento frente a golpes y mal uso.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IOB030: Boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") de superficie, compuesta de: armario de acero, acabado con pintura color gris y puerta semiciega de acero, acabado con pintura color gris; devanadera metálica giratoria fija; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos y válvula de cierre, colocada en paramento.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") de superficie, compuesta de: armario construido en acero de 1,2 mm de espesor, acabado gofrado con pintura epoxi color gris RAL 7035 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color gris RAL 7035; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de cierre tipo esfera de 25 mm (1"), de latón, con manómetro 0-16 bar, colocada en paramento. Incluso accesorios y elementos de fijación. Totalmente montada, conexiónada y probada.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la BIE, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Fijación del armario al paramento. Conexión a la red de distribución de agua.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La accesibilidad y señalización serán adecuadas.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IOX010: Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

---

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IOX010b: Extintor portátil de nieve carbónica CO<sub>2</sub>, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor.****MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de extintor portátil de nieve carbónica CO<sub>2</sub>, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IOE010: Escalera metálica de emergencia para 3 plantas, según proyecto y replanteo en obra, recta y con tramos rectos y soportes intermedios de acero laminado S 275**

---

**JR, en perfiles laminados en caliente, con un ancho útil de 1 m para una sobrecarga de uso de 400 kg/m<sup>2</sup>, realizada en taller y montada en obra. Cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m<sup>3</sup>.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar posibles corrosiones es preciso que las partes de la estructura que vayan a quedar en contacto con el terreno queden embebidas en hormigón.

No se pintarán éstos elementos para evitar su oxidación.

Si han de permanecer algún tiempo a la intemperie, se recomienda su protección con lechada de cemento.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de escalera metálica de emergencia para 4 plantas, de altura máxima de planta 3 m, recta y con dos tramos rectos y dos soportes intermedios, con un ancho útil de 1 m para una sobrecarga de uso de 400 kg/m<sup>2</sup>, clase A1 según UNE-EN 13501-1, realizada en taller y montada en obra. Compuesta de: CIMENTACIÓN de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>, hormigonada contra el terreno en excavación previa. ESTRUCTURA metálica de acero laminado S 275 JR, en perfiles laminados en caliente, compuesta de soportes con perfiles HEB, viga zanca con perfiles IPE y viga ménsula para soporte de la viga de meseta con perfiles HEB. PELDAÑEADO Y MESETA de chapa lagrimada de 3 mm de espesor galvanizada y BARANDILLA de 1,10 m de altura de tubo de acero laminado en frío de 40x20x1,5 mm y 20x20x1,5 mm en todo su perímetro y en el hueco de la escalera. Incluso imprimación anticorrosiva en taller con un espesor mínimo de 30 micras, placas de anclaje a la cimentación y a la estructura del edificio, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación anticorrosiva en obra.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución:

- **CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.**
- **NTE-EAZ. Estructuras de acero: Zancas.**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

**DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de la cimentación con las placas de anclaje. Curado del hormigón. Replanteo y marcado de los ejes de los pilares metálicos. Izado y presentación de las vigas. Aplomado. Resolución de las uniones a la base de cimentación. Reglaje de la pieza y ajuste definitivo de las uniones. Comprobación final del aplomado. Uniones al edificio. Ejecución de encuentros especiales y remates.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

---

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IOJ010: Sistema de sellado de penetraciones para protección pasiva contra incendios con manguito intumescente cortafuego, colocado alrededor de la tubería combustible de 40 mm de diámetro, en paso de forjado o muro.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de sistema de sellado de penetraciones para protección pasiva contra incendios formado por manguito intumescente cortafuego con resistencia al fuego de 120 minutos, colocado alrededor de la tubería combustible de 40 mm de diámetro, que forma parte del sistema de evacuación y saneamiento, en la zona de paso a través de forjado o muro. Incluso tornillos de fijación del manguito al paramento soporte. Totalmente montado.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación del manguito alrededor del tubo. Cierre del manguito. Fijación del manguito al paramento soporte.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El manguito quedará sujeto al paramento y a la tubería, a modo de collar.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IOJ010b: Sistema de sellado de penetraciones para protección pasiva contra incendios con manguito intumescente cortafuego, colocado alrededor de la tubería combustible de 50 mm de diámetro, en paso de forjado o muro.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de sistema de sellado de penetraciones para protección pasiva contra incendios formado por manguito intumescente cortafuego con resistencia al fuego de 120 minutos, colocado alrededor de la tubería combustible de 50 mm de diámetro, que forma parte del sistema de evacuación y saneamiento, en la zona de paso a través de forjado o muro. Incluso tornillos de fijación del manguito al paramento soporte. Totalmente montado.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación del manguito alrededor del tubo. Cierre del manguito. Fijación del manguito al paramento soporte.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El manguito quedará sujeto al paramento y a la tubería, a modo de collar.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IOJ010c: Sistema de sellado de penetraciones para protección pasiva contra incendios con manguito intumescente cortafuego, colocado alrededor de la tubería combustible de 125 mm de diámetro, en paso de forjado o muro.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de sistema de sellado de penetraciones para protección pasiva contra incendios formado por manguito intumescente cortafuego con resistencia al fuego de 120 minutos, colocado alrededor de la tubería combustible de 125 mm de diámetro, que forma parte del sistema de evacuación y



---

saneamiento, en la zona de paso a través de forjado o muro. Incluso tornillos de fijación del manguito al paramento soporte. Totalmente montado.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación del manguito alrededor del tubo. Cierre del manguito. Fijación del manguito al paramento soporte.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El manguito quedará sujeto al paramento y a la tubería, a modo de collar.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IOJ010d: Sistema de sellado de penetraciones para protección pasiva contra incendios con manguito intumescente cortafuego, colocado alrededor de la tubería combustible de 160 mm de diámetro, en paso de forjado o muro.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de sistema de sellado de penetraciones para protección pasiva contra incendios formado por manguito intumescente cortafuego con resistencia al fuego de 120 minutos, colocado alrededor de la tubería combustible de 160 mm de diámetro, que forma parte del sistema de evacuación y saneamiento, en la zona de paso a través de forjado o muro. Incluso tornillos de fijación del manguito al paramento soporte. Totalmente montado.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación del manguito alrededor del tubo. Cierre del manguito. Fijación del manguito al paramento soporte.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El manguito quedará sujeto al paramento y a la tubería, a modo de collar.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IOJ010e: Sistema de sellado de penetraciones para protección pasiva contra incendios con manguito intumescente cortafuego, colocado alrededor de la tubería combustible de 200 mm de diámetro, en paso de forjado o muro.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de sistema de sellado de penetraciones para protección pasiva contra incendios formado por manguito intumescente cortafuego con resistencia al fuego de 120 minutos, colocado alrededor de la tubería combustible de 200 mm de diámetro, que forma parte del sistema de evacuación y saneamiento, en la zona de paso a través de forjado o muro. Incluso tornillos de fijación del manguito al paramento soporte. Totalmente montado.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación del manguito alrededor del tubo. Cierre del manguito. Fijación del manguito al paramento soporte.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El manguito quedará sujeto al paramento y a la tubería, a modo de collar.

---

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IPE010: Sistema externo de protección frente al rayo, formado por pararrayos tipo punta Franklin, con semiángulo de protección de 55° para un nivel de protección 4, colocado en pared o estructura sobre mástil de acero galvanizado y 8 m de altura, y pletina conductora de cobre estañado.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de sistema externo de protección frente al rayo, formado por pararrayos tipo Franklin, con semiángulo de protección de 55° para un nivel de protección 4 según DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE), colocado en pared o estructura sobre mástil telescópico de acero galvanizado y 8 m de altura. Incluso soportes, piezas especiales, pletina conductora de cobre estañado, vías de chispas, contador de los impactos de rayo recibidos, tubo de protección de la bajada y toma de tierra con pletina conductora de cobre estañado. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- **CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.**
- **UNE-EN 62305-1. Protección contra el rayo. Parte 1: Principios generales.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su ubicación y los recorridos de la instalación se corresponden con los de Proyecto.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Preparación del emplazamiento. Ejecución de la toma de tierra. Preparación del paramento de bajada del conductor terminado. Sujeción definitiva. Conexionado a la red conductora. Realización de pruebas de servicio.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia eléctrica.

Normativa de aplicación: NTE-IPP. Instalaciones de protección: Pararrayos

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ITA010: Ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas de frecuencia variable de 1 m/s de velocidad, 4 paradas, 450 kg de carga nominal, con capacidad para 6 personas, nivel básico de acabado en cabina de 1000x1250x2200 mm, maniobra universal simple, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y puertas exteriores automáticas en acero para pintar de 800x2000 mm.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

El hueco del ascensor no contendrá canalizaciones ni elementos extraños al servicio del ascensor ni se utilizará para ventilar locales ajenos a su servicio.

El cuadro de maniobra se colocará fuera del hueco del ascensor.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación completa de ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas de frecuencia variable de 1 m/s de velocidad, 4 paradas, 450 kg de carga nominal, con capacidad para 6 personas, nivel básico de acabado en cabina de 1000x1250x2200 mm, con alumbrado eléctrico permanente de 50 lux como mínimo, maniobra universal simple, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y puertas exteriores automáticas en acero para pintar de 800x2000 mm. Incluso ganchos de fijación, lámparas de alumbrado del hueco, guías, cables de tracción y pasacables, amortiguadores de foso, contrapesos, puertas de acceso, grupo tractor, cuadro y cable de maniobra, bastidor, chasis y puertas de cabina con acabados, limitador de velocidad y paracaídas, botoneras de piso y de cabina, selector de paradas, instalación eléctrica, línea

---

telefónica y sistemas de seguridad. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que los paramentos del hueco del ascensor tienen una resistencia mecánica suficiente para soportar las acciones debidas al funcionamiento de la maquinaria y que están contruidos con materiales incombustibles y duraderos.

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de guías y niveles. Colocación de los puntos de fijación. Instalación de las lámparas de alumbrado del hueco. Montaje de guías, cables de tracción y pasacables. Colocación de los amortiguadores de foso. Colocación de contrapesos. Presentación de las puertas de acceso. Montaje del grupo tractor. Montaje del cuadro y conexión del cable de maniobra. Montaje del bastidor, el chasis y las puertas de cabina con sus acabados. Instalación del limitador de velocidad y el paracaídas. Instalación de las botoneras de piso y de cabina. Instalación del selector de paradas. Conexionado con la red eléctrica. Instalación de la línea telefónica y de los sistemas de seguridad. Realización de pruebas de servicio.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de funcionamiento.

Normativa de aplicación: Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ITC010: Montacargas hidráulico para 1000 kg, de 3 paradas (6 m).**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

El hueco del montacargas no contendrá canalizaciones ni elementos extraños al servicio del montacargas ni se utilizará para ventilar locales ajenos a su servicio.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de montacargas hidráulico para 1000 kg, de 3 paradas (6 m), de 2x2 m de plataforma, con guías y un pistón. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que los paramentos del hueco del montacargas tienen una resistencia mecánica suficiente para soportar las acciones debidas al funcionamiento de la maquinaria y que están contruidos con materiales incombustibles y duraderos.

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Instalación del montacargas. Conexionado con la red eléctrica. Realización de pruebas de servicio.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de funcionamiento.

Normativa de aplicación: Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

---

**Unidad de obra IDD010: Detector volumétrico infrarrojo pasivo, cobertura volumétrica de 12 m/90°, cobertura de cortina de 12 m/6°, cobertura de largo alcance de 20 m/6°.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de detector volumétrico infrarrojo pasivo, cobertura volumétrica de 12 m/90°, cobertura de cortina de 12 m/6°, cobertura de largo alcance de 20 m/6°, con detección de ángulo cero, led de prueba, memoria de alarma, contador de impulsos, filtro de luz blanca y protección antiapertura. Totalmente montado, conexionado y probado.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del emplazamiento. Fijación. Conexionado con la red eléctrica.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IDF010: Fuente de alimentación, salida de 1 A a 12 V, con espacio para batería de 12 V y 7 Ah.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de fuente de alimentación, salida de 1 A a 12 V, con espacio para batería de 12 V y 7 Ah, de 240x345x79 mm. Totalmente montada, conexionada y probada.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del emplazamiento. Fijación. Conexionado con la red eléctrica.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IDM010: Comunicador telefónico GSM a central receptora de alarmas, con simulador de línea telefónica fija y envío de mensaje de alarma por SMS, alimentación a 230 V, fuente de alimentación de 1 A y batería de 0,7 Ah.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de comunicador telefónico GSM a central receptora de alarmas, con simulador de línea telefónica fija y envío de mensaje de alarma por SMS, alimentación a 230 V, fuente de alimentación de 1 A y batería de 0,7 Ah, con generación de mensajes por fallo de línea fija, de test telefónico GSM, de batería baja y de alarma de entrada, línea de backup de salida, caja metálica de 155x198x67 mm y programación a través de teléfono. Totalmente montado, conexionado y probado.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

---

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del emplazamiento. Fijación. Conexión con la red eléctrica.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IDN010: Batería recargable de plomo-ácido de 12 V y 2,3 Ah, de 178x62x35 mm.****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de batería recargable de plomo-ácido de 12 V y 2,3 Ah, de 178x62x35 mm. Totalmente montada, conexión y probada.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del emplazamiento. Conexión de cables.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IDT010: Central microprocesada bidireccional con transmisor telefónico integrado, para un máximo de 8 zonas, ampliable a 56 mediante módulo opcional, control de 1 zona las 24 horas, con teclado.****CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de central microprocesada bidireccional con transmisor telefónico integrado, para un máximo de 8 zonas, ampliable a 56 mediante módulo opcional, control de 1 zona las 24 horas, de 245x345x77 mm mm, con llave mecánica para puesta en marcha y desactivación y 1 relé de salida y 4 salidas eléctricas Open Colector, admite hasta 4 teclados y 4 lectores de llave con 2 zonas suplementarias de alarma en cada uno de ellos, divisible en 3 particiones, conversión a sistema híbrido supervisado (cableado/vía radio) mediante módulo opcional, memoria de hasta 64 eventos, 8 formatos de transmisión, transmisión verbal mediante módulo opcional, programable mediante teclado (no incluido en este precio), con PC local mediante el protocolo RS232 o bien vía módem a través de la línea telefónica usando el software Fast Link, con teclado. Totalmente montada, conexión y probada.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del emplazamiento. Fijación de la central. Colocación y fijación del teclado. Conexión con la red eléctrica.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

---

**Unidad de obra IDS010: Sirena piezoeléctrica para interior, presión acústica de 110 dBA a 1 m de distancia.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de sirena piezoeléctrica para interior, presión acústica de 110 dBA a 1 m de distancia, de 160x110x40 mm, con protección antiapertura y alimentación a 12 V. Totalmente montada, conexiónada y probada.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del emplazamiento. Fijación. Conexiónado con la red eléctrica.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**2.2.9. Aislamientos e impermeabilizaciones**

**Unidad de obra NAA010: Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, replanteo y cortes.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: **CTE. DB-HS Salubridad.**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

---

**Unidad de obra NAA020: Aislamiento acústico de bajante de 90 mm de diámetro, realizado con banda fonoaislante bicapa, de 4 mm de espesor; fijado con bridas de plástico.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de aislamiento acústico en bajantes de 90 mm de diámetro, realizado con banda fonoaislante bicapa, de 4 mm de espesor, formada por una membrana autoadhesiva de alta densidad termosoldada a una lámina de polietileno reticulado; dispuesta en torno a la bajante a modo de coquilla y fijada con bridas de plástico. Incluso p/p de cortes y sellado de juntas con cinta autoadhesiva.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Corte del rollo en tramos. Forrado de la bajante. Colocación de las bridas. Sellado de juntas.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra NAA020b: Aislamiento acústico de bajante de 160 mm de diámetro, realizado con banda fonoaislante bicapa, de 4 mm de espesor; fijado con bridas de plástico.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de aislamiento acústico en bajantes de 160 mm de diámetro, realizado con banda fonoaislante bicapa, de 4 mm de espesor, formada por una membrana autoadhesiva de alta densidad termosoldada a una lámina de polietileno reticulado; dispuesta en torno a la bajante a modo de coquilla y fijada con bridas de plástico. Incluso p/p de cortes y sellado de juntas con cinta autoadhesiva.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Corte del rollo en tramos. Forrado de la bajante. Colocación de las bridas. Sellado de juntas.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra NAA020c: Aislamiento acústico de bajante de 125 mm de diámetro, realizado con banda fonoaislante bicapa, de 4 mm de espesor; fijado con bridas de plástico.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de aislamiento acústico en bajantes de 125 mm de diámetro, realizado con banda fonoaislante bicapa, de 4 mm de espesor, formada por una membrana autoadhesiva de alta densidad termosoldada a una lámina de polietileno reticulado; dispuesta en torno a la bajante a modo de coquilla y fijada con bridas de plástico. Incluso p/p de cortes y sellado de juntas con cinta autoadhesiva.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

---

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Corte del rollo en tramos. Forrado de la bajante. Colocación de las bridas. Sellado de juntas.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra NAA020d: Aislamiento acústico de bajante de 110 mm de diámetro, realizado con banda fonoaislante bicapa, de 4 mm de espesor; fijado con bridas de plástico.**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento acústico en bajantes de 110 mm de diámetro, realizado con banda fonoaislante bicapa, de 4 mm de espesor, formada por una membrana autoadhesiva de alta densidad termosoldada a una lámina de polietileno reticulado; dispuesta en torno a la bajante a modo de coquilla y fijada con bridas de plástico. Incluso p/p de cortes y sellado de juntas con cinta autoadhesiva.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Corte del rollo en tramos. Forrado de la bajante. Colocación de las bridas. Sellado de juntas.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra NIA020: Impermeabilización de foso de ascensor constituido por muro de superficie lisa de hormigón, elementos prefabricados de hormigón o revocos de mortero rico en cemento, con mortero flexible bicomponente, color gris, aplicado con brocha en dos o más capas, hasta conseguir un espesor mínimo total de 2 mm.**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Impermeabilización de foso de ascensor constituido por muro de superficie lisa de hormigón, elementos prefabricados de hormigón o revocos de mortero rico en cemento, con mortero flexible bicomponente, color gris, compuesto por ligantes hidráulicos y resinas sintéticas, resistencia a presión hidrostática positiva y negativa de 15 bar, aplicado con brocha en dos o más capas sobre el soporte humedecido, hasta conseguir un espesor mínimo total de 2 mm. Sin incluir la resolución de ángulos y rincones, anclajes y empotramientos o colocación de tuberías.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **CTE. DB-HS Salubridad.**

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte está sana, limpia, exenta de grasas, aceites, polvo, lechadas, restos líquidos desencofrantes y partes mal adheridas.

#### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, exista riesgo de helada, el sol incida directamente sobre la superficie o el soporte esté caliente.

### FASES DE EJECUCIÓN

Humectación del soporte. Extendido de una primera capa sobre el soporte humedecido. Secado. Humectación de la primera capa y extendido de una segunda capa con la misma consistencia que la primera. Repasos y limpieza final. Curado.



## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá la impermeabilización recién ejecutada frente al agua de lluvia.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.10. Cubiertas**

**Unidad de obra QAB010: Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m<sup>3</sup> de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm; barrera de vapor: lámina de oxiasfalto, LO-30-PE, acabada con film plástico termofusible en ambas caras colocada con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA; aislamiento térmico: panel rígido de lana mineral soldable, de 50 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, totalmente adherida con soplete; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m<sup>2</sup>; capa de protección: baldosas de gres rústico 4/3/-/E, 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1 gris, sobre capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Barrera de vapor: el material que la constituye debe ser el mismo que el de la capa de impermeabilización o compatible con ella.

Impermeabilización asfáltica: se evitará su contacto con aceites, grasas, petróleos y disolventes.

Capa separadora: se utilizarán productos no permeables a la lechada de morteros y hormigones.

Se prestará especial atención a las incompatibilidades de uso que se especifican en las fichas técnicas de los diferentes elementos que pudieran componer la cubierta (soporte resistente, formación de pendientes, barrera de vapor, aislamiento térmico, impermeabilización y capas separadoras).

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo cerámico hueco doble y capa de 10 cm de espesor medio a base de arcilla expandida de 350 kg/m<sup>3</sup> de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, proporcionando una resistencia a compresión de 1 MPa y con una conductividad térmica de 0,087 W/(mK); acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor, fratasada y limpia; BARRERA DE VAPOR: lámina de oxiasfalto, LO-30-PE, masa nominal 3 kg/m<sup>2</sup>, con armadura de film de polietileno de 95 g/m<sup>2</sup>, acabada con film plástico termofusible en ambas caras colocada con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA; AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de lana mineral soldable, según UNE-EN 13162, revestido con oxiasfalto y film de polipropileno termofusible, de 50 mm de espesor, resistencia térmica  $\geq 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ , conductividad térmica 0,039 W/(mK); IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m<sup>2</sup>, de superficie no protegida, totalmente adherida con soplete; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 2 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m<sup>2</sup>; CAPA DE PROTECCIÓN: Pavimento de baldosas de gres rústico 4/0/-/E (pavimentos para tránsito peatonal medio, tipo 4; suelos exteriores y suelos con requisitos específicos, tipo 3; exterior, tipo -/E), 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 4 cm de espesor, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p/p de crucetas de PVC, fajeado de juntas y puntos singulares, formación y sellado de juntas de pavimento y perimetrales, y limpieza final.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- **CTE. DB-HS Salubridad.**
- **CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.**
- **NTE-QAT. Cubiertas: Azoteas transitables.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie de la base resistente es uniforme y plana, está limpia y carece de restos de obra.

Se comprobará que los paramentos verticales de casetones, petos perimetrales y otros elementos constructivos se encuentran terminados.

#### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, debiendo aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de los puntos singulares. Replanteo de las pendientes y trazado de limesas, limahoyas y juntas. Formación de pendientes mediante encintado de limesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo. Relleno de juntas con poliestireno expandido. Vertido en seco de la arcilla expandida hasta alcanzar el nivel de coronación de las maestras, y consolidación con lechada de cemento. Vertido, extendido y regleado del mortero de regularización. Colocación de la barrera de vapor. Revisión de la superficie base en la que se realiza la fijación del aislamiento de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear. Corte, ajuste y colocación del aislamiento. Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la impermeabilización. Colocación de la impermeabilización. Colocación de la capa separadora bajo protección. Vertido, extendido y regleado del material de agarre o nivelación. Replanteo de las juntas del pavimento. Replanteo del pavimento y fajeado de juntas y puntos singulares. Colocación de las baldosas con junta abierta. Sellado de juntas de pavimento y perimetrales. Rejuntado del pavimento.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y libre dilatación.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá la cubierta de cualquier acción mecánica no prevista en el cálculo, hasta que se proceda a la ejecución de su capa de protección, no recibiendo ningún elemento que pueda perforar la impermeabilización.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

**Unidad de obra QAD010: Cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, tipo convencional, pendiente del 1% al 15%, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m<sup>3</sup> de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm, sobre forjado de hormigón armado (no incluido en este precio); barrera de vapor: lámina de oxiasfalto, LO-30-PE, acabada con film plástico termofusible en ambas caras colocada con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA; aislamiento térmico: panel rígido de lana mineral soldable, de 80 mm de espesor; impermeabilización bicapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FV, y lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/G-FP, totalmente adheridas con soplete, sin coincidir sus juntas.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Barrera de vapor: el material que la constituye debe ser el mismo que el de la capa de impermeabilización o compatible con ella.

Impermeabilización asfáltica: se evitará su contacto con aceites, grasas, petróleos y disolventes.

Se prestará especial atención a las incompatibilidades de uso que se especifican en las fichas técnicas de los diferentes elementos que pudieran componer la cubierta (soporte resistente, formación de pendientes, barrera de vapor, aislamiento térmico, impermeabilización y capas separadoras).

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, tipo convencional, pendiente del 1% al 15%, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo cerámico hueco doble y capa de 10 cm de espesor medio a base de arcilla expandida de 350 kg/m<sup>3</sup> de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, proporcionando una resistencia a compresión de 1 MPa y con una conductividad térmica de 0,087 W/(mK); acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor, fratasada y limpia, sobre forjado de hormigón armado (no incluido en este precio); BARRERA DE VAPOR: lámina de oxiasfalto, LO-30-PE, masa nominal 3 kg/m<sup>2</sup>, con armadura de film de polietileno de 95 g/m<sup>2</sup>, acabada con film plástico termofusible en ambas caras colocada con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA; AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de lana mineral soldable, según UNE-EN 13162, revestido con oxiasfalto y film de polipropileno termofusible, de 80 mm de espesor, resistencia térmica  $\geq 2,05$  m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,039 W/(mK); IMPERMEABILIZACIÓN: tipo bicapa, adherida, compuesta por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FV, con armadura de fieltro de fibra de vidrio de 60 g/m<sup>2</sup>, de superficie no protegida, y una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/G-FP, con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 160 g/m<sup>2</sup>, con autoprotección mineral de color gris, totalmente adheridas con soplete, sin coincidir sus juntas.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- **CTE. DB-HS Salubridad.**
- **CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.**
- **NTE-QAN. Cubiertas: Azoteas no transitables.**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie de la base resistente es uniforme y plana, está limpia y carece de restos de obra.

Se comprobará que los paramentos verticales de casetones, petos perimetrales y otros elementos constructivos se encuentran terminados.

##### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, debiendo aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de los puntos singulares. Replanteo de las pendientes y trazado de limatesas, limahoyas y juntas. Formación de pendientes mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo. Relleno de juntas con poliestireno expandido. Vertido en seco de la arcilla expandida hasta alcanzar el nivel de coronación de las maestras, y consolidación con lechada de cemento. Vertido, extendido y regleado de la capa de mortero de regularización. Colocación de la barrera de vapor. Revisión de la superficie base en la que se realiza la fijación del aislamiento de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear. Corte, ajuste y colocación del aislamiento. Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la impermeabilización. Colocación de la impermeabilización.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y continuidad de la impermeabilización.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

No se recibirán ni apoyarán sobre la cubierta elementos que pudieran dañarla o dificultar su desagüe.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

---

**Unidad de obra QAF010: Impermeabilización de junta de dilatación en cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, tipo convencional, compuesta de: dos bandas de adherencia, de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, de 30 cm de ancho cada una, totalmente adheridas al soporte con soplete, a cada lado de la junta; previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA, banda de refuerzo de 33 cm de ancho, de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP; cordón de polietileno expandido de celda cerrada, para relleno de junta; y banda de terminación de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de impermeabilización de junta de dilatación en cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, tipo convencional, compuesta de: dos bandas de adherencia, de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m<sup>2</sup>, de superficie no protegida, de 30 cm de ancho cada una, totalmente adheridas al soporte con soplete, a cada lado de la junta, previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA; banda de refuerzo de 33 cm de ancho, realizada a partir de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m<sup>2</sup>, de superficie no protegida, formando un fuelle sin adherir en la zona de la junta; cordón de polietileno expandido de celda cerrada, para relleno de junta, de 30 mm de diámetro; y banda de terminación lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m<sup>2</sup>, de superficie no protegida soldada a la impermeabilización (no incluida en este precio), formando un fuelle sin adherir en la zona de la junta, sobre el cordón de relleno.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie de la base resistente es uniforme y plana, está limpia y carece de restos de obra.

**AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la impermeabilización. Aplicación de la emulsión asfáltica. Colocación de las bandas de adherencia. Colocación de la banda de refuerzo. Colocación del cordón de relleno en el interior de la junta. Colocación de la banda de terminación.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y libre dilatación.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a posibles perforaciones de la impermeabilización.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra QAG010: Formación de pendientes con arcilla expandida de 350 kg/m<sup>3</sup> de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm, en cubierta plana, con una pendiente del 1% al 5%.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de pendientes mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo cerámico hueco doble y capa de 10 cm de espesor medio a base de arcilla expandida de 350 kg/m<sup>3</sup> de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, proporcionando una resistencia a compresión de 1 MPa y con una conductividad térmica de 0,087 W/(mK); acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor, fratasada y limpia, en cubierta plana, con una pendiente del 1% al 5%.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: **CTE. DB-HS Salubridad.**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

---

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie de la base resistente es uniforme y plana, está limpia y carece de restos de obra.

Se comprobará que los paramentos verticales de casetones, petos perimetrales y otros elementos constructivos se encuentran terminados.

### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, debiendo aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de las pendientes y trazado de limatesas, limahoyas y juntas. Formación de pendientes mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo. Relleno de juntas con poliestireno expandido. Vertido en seco de la arcilla expandida hasta alcanzar el nivel de coronación de las maestras, y consolidación con lechada de cemento. Vertido, extendido y regleado del mortero de regularización.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

## **Unidad de obra QLL010: Lucernario a un agua con una luz máxima entre 3 y 8 m revestido con placas alveolares de policarbonato celular incolora y 6 mm de espesor.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de lucernario a un agua en cubiertas, con perfilería autoportante de aluminio lacado para una dimensión de luz máxima entre 3 y 8 m revestido con placas alveolares de policarbonato celular incolora y 6 mm de espesor. Incluso perfilería estructural de aluminio lacado, tornillería y elementos de remate y piezas de anclaje para formación del elemento portante, cortes de plancha, perfilería universal con gomas de neopreno para cierres, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales para la colocación de las placas. Totalmente terminado en condiciones de estanqueidad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la cubierta está en fase de impermeabilización.

### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje del elemento portante. Montaje de la estructura de perfilería de aluminio. Colocación y fijación de las placas. Resolución del perímetro interior y exterior del conjunto. Sellado elástico de juntas.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El lucernario será estanco al agua y tendrá resistencia a la acción destructiva de los agentes atmosféricos.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

No se apoyará ningún elemento ni se permitirá el tránsito.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **Unidad de obra QRF010: Forrado de conductos de instalaciones en cubierta plana, mediante fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, de 0,25 m<sup>2</sup> de sección y 1 m de altura.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, de 0,25 m<sup>2</sup> de sección y 1 m de altura, recibida y enfoscada exteriormente con mortero de cemento, industrial, M-5, para forrado de conductos de

---

instalaciones situados en cubierta plana. Incluso p/p de mermas y roturas, enjarjes y ejecución de encuentros y puntos singulares.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que las medidas de la obra de fábrica son acordes con el replanteo de las piezas de cobertura, no rompiendo la modulación de las mismas y resolviendo todo su perímetro, a poder ser, con piezas enteras.

**AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación de los ladrillos, previamente humedecidos, por hiladas enteras. Repaso de juntas y limpieza. Enfoscado de la superficie.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y resistencia frente a la acción del viento.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se revisará y asegurará la estabilidad de la obra recién ejecutada, si se dieran condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve o fuertes vientos).

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra QRE020: Babero compuesto por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, en encuentro de faldón de tejado con paramento vertical.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de encuentro de faldón de tejado de tejas o pizarra con paramento vertical mediante colocación de perfil compuesto por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, con un extremo alojado en la roza practicada en el paramento y el otro apoyado en las tejas o pizarras del faldón, solapando 50 mm como mínimo. Incluso p/p de solapes, apertura de rozas, corte, preparación y recibido del perfil con mortero de cemento, industrial, M-5.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie del paramento vertical está terminada y preparada para recibir el encuentro.

**AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Apertura de roza perimetral en el paramento vertical. Formación del encuentro.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y libre dilatación de todos los elementos metálicos.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a golpes.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en verdadera magnitud, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

---

**Unidad de obra QRB010: Remate lateral de cubierta revestido con perfil vierteaguas de aluminio lacado, de 95 mm de altura, color blanco RAL 9010 acabado brillante.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de remate lateral de cubierta con perfil vierteaguas de aluminio lacado, de 95 mm de altura, color blanco RAL 9010 acabado brillante, con perforaciones trapezoidales para su fijación y goterón. Incluso p/p de adhesivo cementoso, piezas especiales y silicona neutra.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: **CTE. DB-HS Salubridad.**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que los paramentos de apoyo están saneados, limpios y nivelados.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación de la superficie. Replanteo. Corte, colocación y fijación del perfil.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fijación al soporte será adecuada.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**2.2.11. Revestimientos y trasdosados**

**Unidad de obra RIP020: Pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de hormigón, preparación del soporte con plaste de fraguado rápido, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m<sup>2</sup> cada mano).**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de hormigón, mediante aplicación de una mano de fondo de emulsión acrílica acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica a base de copolímeros acrílicos dispersados en medio acuoso, de gran flexibilidad, resistencia y adherencia (rendimiento: 0,125 l/m<sup>2</sup> cada mano). Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza, regularización del 20% de su superficie en aquellos puntos donde haya pequeñas imperfecciones, golpes o arañazos, con plaste de fraguado rápido, aplicado con espátula, llana o equipo neumático.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de grasa o de humedad, ni eflorescencias.

Se comprobará que se encuentran adecuadamente protegidos los elementos como carpinterías y vidriería de las salpicaduras de pintura.

**AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 6°C o superior a 28°C.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Preparación del soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Tendrá buen aspecto.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

---

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

**Unidad de obra RSN020b: Pavimento continuo de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; tratado superficialmente con mortero de rodadura, color Gris Natural, con áridos de cuarzo, pigmentos y aditivos, rendimiento 3 kg/m<sup>2</sup>, con acabado fratasado mecánico.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de pavimento continuo de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sobre separadores homologados; tratado superficialmente con mortero de rodadura, color Gris Natural, compuesto de cemento, áridos seleccionados de cuarzo, pigmentos orgánicos y aditivos, con un rendimiento aproximado de 3 kg/m<sup>2</sup>, espolvoreado manualmente sobre el hormigón aún fresco. Incluso p/p de limpieza de la superficie soporte, extendido y vibrado del hormigón mediante regla vibrante, emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo el pavimento, fratasado mecánico de toda la superficie hasta conseguir que el mortero quede totalmente integrado en el hormigón y limpieza final de la superficie acabada. Sin incluir la preparación de la capa base existente, juntas de construcción, de retracción, de dilatación ni juntas perimetrales.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución:

- **CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.**
- **NTE-RSC. Revestimientos de suelos: Continuos.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie soporte reúne las condiciones de calidad y forma previstas.

#### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

#### **DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por personal cualificado y bajo el control de empresas especializadas.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas y paños de trabajo. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Aplicación manual del mortero, asegurándose de la total cubrición del hormigón fresco. Fratasado mecánico de la superficie.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La superficie del pavimento presentará una textura uniforme y no tendrá segregaciones.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Quedará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento durante las 72 horas siguientes al hormigonado, excepto la necesaria para realizar los trabajos de ejecución de juntas y control de obra.



---

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **2.2.12. Gestión de residuos**

**Unidad de obra GTA020: Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Sin incluir la carga en obra.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos: **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

##### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

###### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

##### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

###### **FASES DE EJECUCIÓN**

Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

###### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

#### **2.2.13. Control de calidad y ensayos**

**Unidad de obra XSE010: Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 10 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 10 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico según UNE 103101; 2 de límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

---

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Técnicas de prospección: **CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

## **2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

### **C CIMENTACIONES**

Según el CTE DB SE C, en su apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

### **E ESTRUCTURAS**

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

---

## F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m<sup>2</sup> de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

## QA PLANAS

Prueba de estanqueidad, por parte del constructor, y a su cargo, de cubierta plana: Se taponarán todos los desagües y se llenará la cubierta de agua hasta la altura de 2 cm en todos los puntos. Se mantendrá el agua durante 24 horas. Se comprobará la aparición de humedades y la permanencia del agua en alguna zona. Esta prueba se debe realizar en dos fases: la primera tras la colocación del impermeabilizante y la segunda una vez terminada y rematada la cubierta.

## I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

## **2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición**

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

---

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

*Firma*

---

# PLIEGO DE CONDICIONES INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

## 1.- Ejecución

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

### 1.1.- Redes de tuberías

#### Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua suministrada respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

#### Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE EN 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

#### Protecciones

##### *– Protección contra la corrosión*

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos y curvas.

---

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurren por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurren por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 'Incompatibilidad de materiales'.

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el apartado 'Incompatibilidad de los materiales y el agua'.

#### *– Protección contra las condensaciones*

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero sí con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

#### *– Protecciones térmicas*

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

#### *– Protección contra esfuerzos mecánicos*

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando, en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm.

Cuando la red de tuberías atraviere, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

---

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de éstos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

– *Protección contra ruidos*

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el Documento Básico HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

- los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones, estarán situados en zonas comunes;
- a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y a su lugar de instalación;

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades comprendidas entre 1,5 y 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

## **Accesorios**

– *Grapas y abrazaderas*

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

Las grapas y abrazaderas serán siempre de fácil montaje y desmontaje, además de actuar como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

– *Soportes*

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre éstos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas, se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

## **1.2.- Sistemas de medición del consumo. Contadores**

### **Alojamiento del contador general**

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio si ésta es capaz de absorber dicho caudal y, si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

---

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio si ésta es capaz de absorber dicho caudal y, si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

### **Contadores individuales aislados**

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución. En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

### **1.3.- Sistemas de control de presión**

#### **Ejecución y montaje del reductor de presión**

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

Se instalarán libres de presiones y preferiblemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.

Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión, debe disponerse en su lado de salida, como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que, por un cierre incompleto del reductor, serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad. La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

#### **1.4.- Montaje de los filtros**

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

Se conectará una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

### **Instalación de aparatos dosificadores**

Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de A.C.S., entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de A.C.S.



---

## **Montaje de los equipos de descalcificación**

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador y del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de A.C.S., entonces se instalará delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de A.C.S.

Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de A.C.S. de la serie, como especifica la norma UNE 112076:2004.

## **2.- Puesta en servicio**

### **2.1.- Pruebas y ensayos de las instalaciones**

#### **Pruebas de las instalaciones interiores**

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá en funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:2004;
- para las tuberías termoplásticas y multicapa se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al método A descrito en la norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

#### **Pruebas particulares de las instalaciones de A.C.S.**

En las instalaciones de preparación de A.C.S. se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;
- obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;
- comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;
- medición de temperaturas de la red;
- con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3°C a la de salida del acumulador.

---

### **3.- Productos de construcción**

#### **3.1.- Condiciones generales de los materiales**

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

- todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
- no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- serán resistentes a la corrosión interior;
- serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
- no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
- deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
- serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

#### **3.2.- Condiciones particulares de los materiales**

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

- tubos de acero galvanizado, según norma UNE 19 047:1996;
- tubos de cobre, según norma UNE EN 1 057:1996;
- tubos de acero inoxidable, según norma UNE 19 049-1:1997;
- tubos de fundición dúctil, según norma UNE EN 545:1995;
- tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según norma UNE-EN ISO 1452:2010;
- tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según norma UNE EN ISO 15877:2004;
- tubos de polietileno (PE), según norma UNE EN 12201:2003;
- tubos de polietileno reticulado (PE-X), según norma UNE EN ISO 15875:2004;
- tubos de polibutileno (PB), según norma UNE EN ISO 15876:2004;
- tubos de polipropileno (PP), según norma UNE EN ISO 15874:2004;
- tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según norma UNE EN ISO 21003;
- tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según norma UNE EN ISO 21003.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El A.C.S. se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá, por tanto, con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

---

## Aislantes térmicos

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, y evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

## Válvulas y llaves

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

## 3.3.- Incompatibilidades

### Incompatibilidad de los materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO<sub>2</sub>. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para los tubos de acero galvanizado, las condiciones límite del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento, serán las de la siguiente tabla:

Características	Agua fría	Agua caliente
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 - 4.500	2.200 - 4.500
Título alcalimétrico completo	1.60 mínimo	1.60 mínimo
Oxígeno disuelto, mg/l	4.00 mínimo	-
CO <sub>2</sub> libre, mg/l	30.00 máximo	15.00 máximo
CO <sub>2</sub> agresivo, mg/l	5.00 máximo	-
Calcio (Ca <sup>2+</sup> ), mg/l	32.00 mínimo	32.00 mínimo
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), mg/l	150.00 máximo	96.00 máximo
Cloruros (Cl <sup>-</sup> ), mg/l	100.00 máximo	71.00 máximo
Sulfatos + Cloruros meq/l	-	3.00 máximo

Para los tubos de cobre, las condiciones límite del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento, serán las de la siguiente tabla:

Características	Agua fría y agua caliente
pH	7.00 mínimo
CO <sub>2</sub> libre, mg/l	no concentraciones altas
Índice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)

Para las tuberías de acero inoxidable, la calidad se seleccionará en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el acero AISI-304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el acero AISI-316.

---

## **Incompatibilidad entre materiales**

### *– Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales*

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones  $\text{Cu}^+$  hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de A.C.S. de cobre colocados antes de canalizaciones de acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se autoriza, sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

## **4.- Mantenimiento y conservación**

### **4.1.- Interrupción del servicio**

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

### **4.2.- Nueva puesta en servicio**

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

- para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación, se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;
- una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

### **4.3.- Mantenimiento de las instalaciones**

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas y unidades terminales que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

---

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, los montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

---

# PLIEGO DE CONDICIONES INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

## 1.- Ejecución

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará de acuerdo al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

### 1.1.- Puntos de captación

#### Válvulas de desagüe

- Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y de juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.
- Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.
- En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

#### Sifones individuales y botes sifónicos

- Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en el que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjado sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.
- Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.
- La distancia máxima, en proyección vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón, será igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.
- Los sifones individuales se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos, a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, en cada caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el lavabo.
- No se permite la instalación de sifones antisucción, ni de cualquier otro tipo que, por su diseño, pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.
- No se conectarán desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios.
- Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.
- La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.
- El diámetro de los botes sifónicos será, como mínimo, de 110 mm.
- Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones, con boya flotador, y serán desmontables para acceder al interior. Asimismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.
- No se permite la conexión al sifón de otros aparatos, además del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

---

## Calderetas o cazoletas y sumideros

- La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50% mayor que la sección de la bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.
- Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.
- Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas como en terrazas y garajes, son de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm<sup>2</sup>. El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo 'brida' de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.
- El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo de hasta 90 mm.
- El sumidero sifónico se dispone a una distancia de la bajante no superior a 5 m, garantizándose que en ningún punto de la cubierta se supera un espesor de 15 cm de hormigón de formación de pendientes. Su diámetro es superior a 1.5 veces el diámetro de la bajante a la que acomete.

## 1.2.- Redes de pequeña evacuación

- Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.
- Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.
- Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, éstos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.
- Las tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.
- Los pasos a través de forjados, o de cualquier otro elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.
- Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

## 1.3.- Bajantes y ventilación

### Bajantes

- Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas será de 15 veces el diámetro, tomando la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Diámetro de la bajante	Distancia (m)
40	0.4
50	0.8
63	1.0
75	1.1
110	1.5
125	1.5
160	1.5

- 
- Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia, dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.
  - En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.
  - Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenando el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.
  - Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado, poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado, no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.
  - A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.
  - En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

## **Redes de ventilación**

- Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.
- En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará, en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.
- Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación quedará fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de dos por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

## **1.4.- Albañales y colectores**

### **Red horizontal colgada**

- El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia no menor que 1 m a ambos lados.
- Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.
- En los cambios de dirección se situarán codos a 45°, con registro roscado.
- La separación entre abrazaderas es función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:
  - en tubos de PVC, y para todos los diámetros, 0,3 cm
  - en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm
- Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,5 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.



- 
- Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.
  - En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.
  - La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.
  - Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contratubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

### **Red horizontal enterrada**

- La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.
- Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de éste, para impedir que funcione como ménsula.
- Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:
  - para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa
  - para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivo.
- Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, tales como disponer mallas de geotextil.

### **Zanjas**

- Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.
- Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán, de forma general, las siguientes medidas.

### **Zanjas para tuberías de materiales plásticos**

- Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,6 m.
- Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.
- Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena o grava), o tierra exenta de piedras, de un grueso mínimo de  $10 + \text{diámetro exterior}/10$  cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.
- La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

---

## **Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres**

- Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes:
- El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión.
- Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, de diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12%. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

## **Protección de las tuberías de fundición enterradas**

- En general, se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos.
- Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:
  - baja resistividad: valor inferior a  $1.000 \Omega \times \text{cm}$
  - reacción ácida:  $\text{pH} < 6$
  - contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra
  - contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra
  - indicios de sulfuros
  - débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV
- En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.
- En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de anchura.
- La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.

## **Elementos de conexión de las redes enterradas**

### **- Arquetas**

- Si son fabricadas "in situ", podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, apoyada sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor, y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.
- Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumidero tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.
- En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

- 
- Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

#### – Pozos

- Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo, de 1 pie de espesor, que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

## **2.- Puesta en servicio**

### **2.1.- Pruebas de las instalaciones**

#### **Pruebas de estanqueidad parcial**

- Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.
- No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.
- Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.
- En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.
- Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.
- Se controlarán al 100% las uniones, entronques y/o derivaciones.

#### **Pruebas de estanqueidad total**

- Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes, según las prescripciones siguientes.

#### **Prueba con agua**

- La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.
- La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.
- Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.
- Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.
- Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.
- La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna unión acuse pérdida de agua.

#### **Prueba con aire**

- La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.

- 
- Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

### **Prueba con humo**

- La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.
- Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.
- La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.
- Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.
- El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de  $\pm 250$  Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.
- La prueba se considerará satisfactoria si no se detecta presencia de humo ni olores en el interior del edificio.

## **3.- Productos de construcción**

### **3.1.- Características generales de los materiales**

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán las siguientes:

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

### **3.2.- Materiales utilizados en las canalizaciones**

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

- Tuberías de fundición según las normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- Tuberías de PVC según las normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN ISO 1452-1:2010, UNE EN 1566-1:1999.
- Tuberías de polipropileno 'PP' según la norma UNE EN 1852-1:1998.
- Tuberías de hormigón según la norma UNE 127010:1995 EX.

### **3.3.- Materiales utilizados en los puntos de captación**

#### **Sifones**

- Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

#### **Calderetas**

- Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanqueidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

---

### **3.4.- Condiciones de los materiales utilizados para los accesorios**

Cumplirán las siguientes condiciones:

- Cualquier elemento, metálico o no, que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá, en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se disponga.
- Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- Cuando se trate de bajantes de material plástico, se intercalará un manguito de plástico entre la abrazadera y la bajante.
- Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

### **4.- Mantenimiento y conservación**

- Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
- Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
- Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.
- Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro y bombas de elevación.
- Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.
- Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos, cuando éste exista.
- Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales, para evitar malos olores. Igualmente se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

---

# **1.- PLIEGO DE CONDICIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

## **1.1.- Calidad de los materiales**

### **1.1.1.- Generalidades**

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación y llevarán el marcado CE de conformidad.

Los materiales y equipos empleados en la instalación deberán ser utilizados en la forma y con la finalidad para la que fueron fabricados. Los incluidos en el campo de aplicación de la reglamentación de trasposición de las Directivas de la Unión Europea deberán cumplir con lo establecido en las mismas.

En lo no cubierto por tal reglamentación, se aplicarán los criterios técnicos preceptuados por el presente reglamento (REBT 2002). En particular, se incluirán, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso, debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de la comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

### **1.1.2.- Conductores y sistemas de canalización**

#### Conductores eléctricos

Antes de la instalación de los conductores, el instalador deberá facilitar, para cada uno de los materiales a utilizar, un certificado del fabricante que indique el cumplimiento de las normas UNE en función de los requerimientos de cada una de las partes de la instalación.

En caso de omisión por parte del instalador de lo indicado en el párrafo anterior, quedará a criterio de la dirección facultativa el poder rechazar lo ejecutado con dichos materiales, en cuyo caso el instalador deberá reponer los materiales rechazados sin sobrecargo alguno, facilitando antes de su reposición dichos certificados.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

#### Conductores de neutro

La sección del conductor de neutro, según la Instrucción ITC-BT-19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, y para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y los posibles desequilibrios, será como mínimo igual a la de las fases. Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm<sup>2</sup> para cobre y de 16 mm<sup>2</sup> para aluminio.

#### Conductores de protección

Cuando la conexión de la toma de tierra se realice en el nicho de la caja general de protección (CGP), por la misma conducción por donde discurra la línea general de alimentación se dispondrá el correspondiente conductor de protección.

Según la Instrucción ITC-BT-26, en su apartado 6.1.2, los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección será la indicada en la Instrucción ITC-BT-19 en su apartado 2.3.

---

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atravesase partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

#### Tubos protectores

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60°C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70°C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC-BT-21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

#### **1.1.2.1.- Línea general de alimentación**

##### **1.1.2.2.- Derivaciones individuales**

Los conductores a utilizar estarán formados por:

- Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

Según la Instrucción ITC BT 16, con objeto de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes, se deberá disponer del cableado necesario para los circuitos de mando y control. El color de identificación de dicho cable será el rojo, y su sección mínima será de 1,5 mm<sup>2</sup>.

##### **1.1.2.3.- Instalación interior**

Los conductores eléctricos empleados en la ejecución de los circuitos interiores estarán formados por:

- Componentes para la red eléctrica de distribución interior individual: mecanismos (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

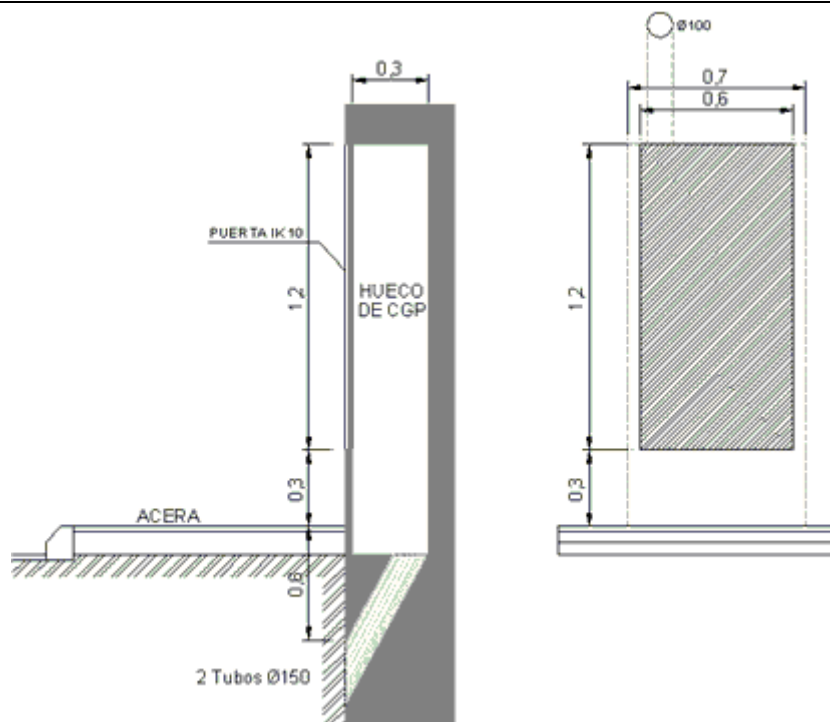
## **1.2.- Normas de ejecución de las instalaciones**

### **1.2.1.- Cajas Generales de Protección**

#### Caja general de protección

El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases y dispondrá de un borne de conexión a tierra para su refuerzo.

La parte inferior de la puerta se encontrará, al menos, a 30 cm del suelo, tal y como se indica en el siguiente esquema:



Su situación será aquella que quede más cerca de la red de distribución pública, quedando protegida adecuadamente de otras instalaciones de agua, gas, teléfono u otros servicios, según se indica en las instrucciones ITC-BT-06 y ITC-BT-07.

Las cajas generales de protección (CGP) se situarán en zonas de libre acceso permanente. Si la fachada no linda con la vía pública, la CGP se situará en el límite entre las propiedades pública y privada.

En este caso, se situarán en el linde de la parcela con la vía pública, según se refleja en el documento 'Planos'.

Las cajas generales de protección contarán con un borne de conexión para su puesta a tierra.

### 1.2.2.- Sistemas de canalización

#### Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086-2-2

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos



---

mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

#### Tubos en montaje superficial

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0,50 m. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos de los mismos separados entre sí 5 cm aproximadamente, uniéndose posteriormente mediante manguitos deslizantes con una longitud mínima de 20 cm.

#### Tubos empotrados

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos, el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

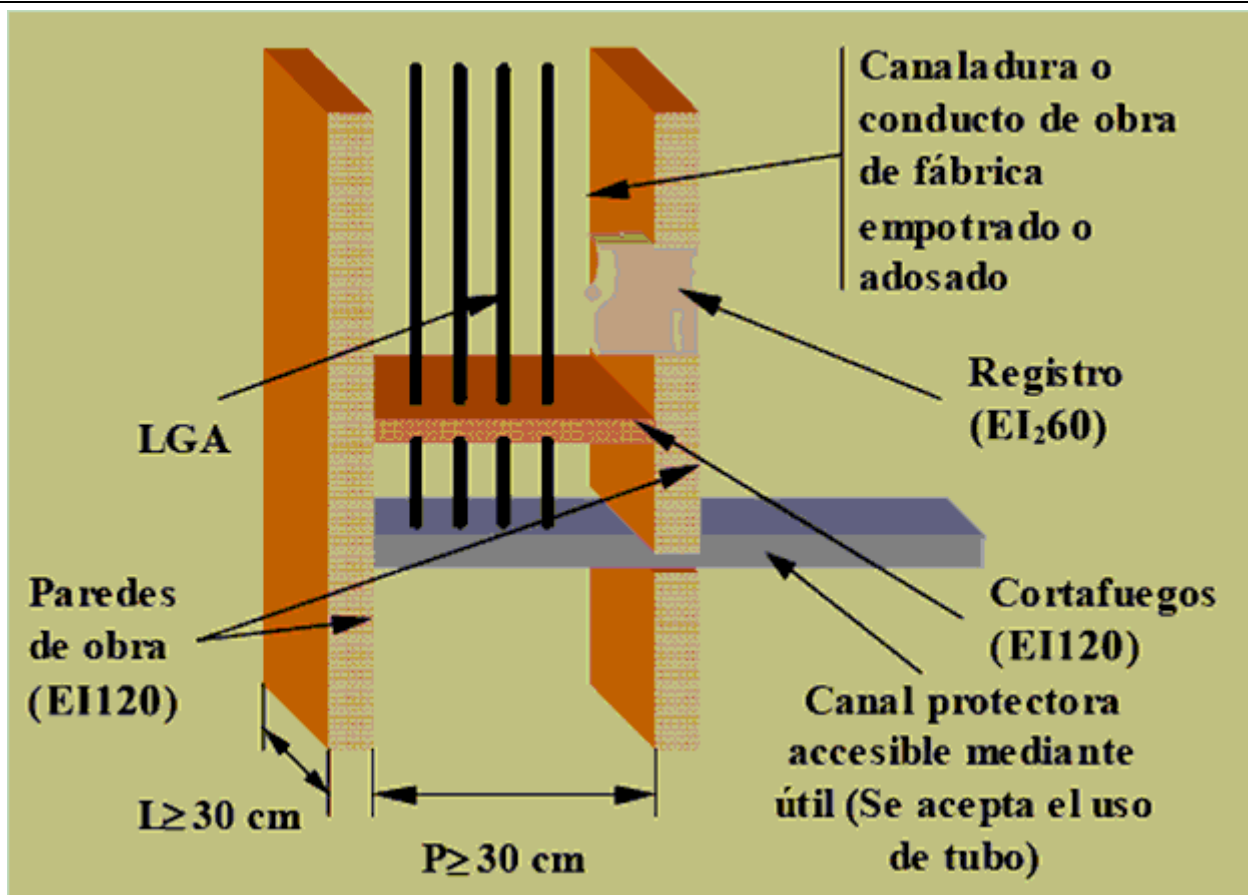
Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

#### Línea general de alimentación

Cuando la línea general de alimentación discorra verticalmente, lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común, salvo que dichos recintos sean protegidos, conforme a lo establecido en el CTE DB SI.

La canaladura o conducto será registrable y precintable en cada planta, con cortafuegos al menos cada tres plantas. Sus paredes tendrán una resistencia al fuego de EI 120 según CTE DB SI. Las dimensiones mínimas del conducto serán de 30x30 cm. y se destinará única y exclusivamente a alojar la línea general de alimentación y el conductor de protección.

Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego EI2 60 conforme al CTE DB SI y no serán accesibles desde la escalera o zona de uso común cuando estos sean recintos protegidos.



La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Cuando el tramo vertical no comunique plantas diferentes, no será necesario realizar dicho tramo en canaladura, sino que será suficiente colocarlo directamente empotrado o en superficie, estando alojados los conductores bajo tubo o canal protectora.

#### Derivaciones individuales

Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando, por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones individuales, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta.

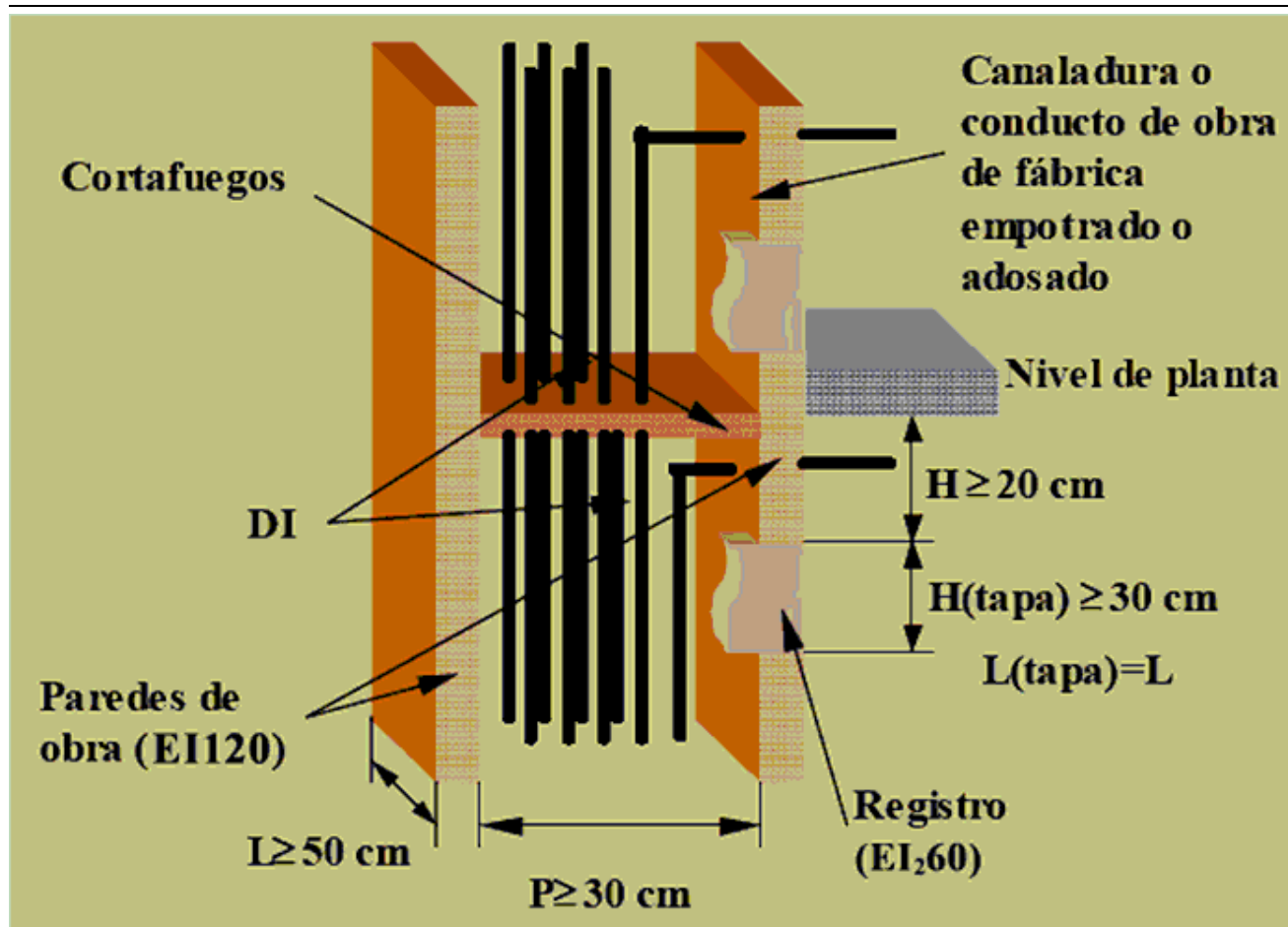
En cualquier caso, para atender posibles ampliaciones, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, desde las concentraciones de contadores hasta las viviendas o locales.

Las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común. Si esto no es posible, quedarán determinadas sus servidumbres correspondientes.

Cuando las derivaciones individuales discurran verticalmente, se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego EI 120, preparado exclusivamente para este fin. Este conducto podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos, conforme a lo establecido en el CTE DB SI.

Se dispondrán, además, elementos cortafuegos cada 3 plantas y tapas de registro precintables de la dimensión de la canaladura y de resistencia al fuego EI2 60 conforme al CTE DB SI.

La altura mínima de las tapas de registro será de 0,30 m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20 m del techo, tal y como se indica en el gráfico siguiente:



Las dimensiones de la canaladura vendrán dadas por el número de tubos protectores que debe contener. Dichas dimensiones serán las indicadas en la tabla siguiente:

Nº de derivaciones	Anchura L (m)	
	Profundidad P = 0,15m (Una fila)	Profundidad P = 0,30m (Dos filas)
Hasta 12	0.65	0.50
13 - 24	1.25	0.65
25 - 36	1.85	0.95
37 - 48	2.45	1.35

Para más derivaciones individuales de las indicadas se dispondrá el número de conductos o canaladuras necesario.

Los sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios y serán 'no propagadores de la llama'. Los elementos de conducción de cables, de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

### 1.2.3.- Centralización de contadores

Las centralizaciones de contadores estarán concebidas para albergar los aparatos de medida, mando, control (ajeno al ICP) y protección de todas y cada una de las derivaciones individuales que se alimentan desde la propia concentración.

Cuando existan envolventes, estarán dotadas de dispositivos precintables que impidan cualquier manipulación interior, pudiendo constituir uno o varios conjuntos. Los elementos constituyentes de la centralización que lo precisen estarán marcados de forma visible para permitir una fácil y correcta identificación del suministro a que corresponden.

---

La centralización de contadores estará formada por módulos destinados a albergar los siguientes elementos:

- Interruptor omnipolar de corte en carga.
- Embarrado general.
- Fusibles de seguridad.
- Aparatos de medida.
- Embarrado general de protección.
- Bornes de salida y puesta a tierra.
- Contador de servicios generales.

Sobre el módulo que aloja al interruptor omnipolar se colocará el módulo correspondiente a los servicios generales.

Se utilizarán materiales y conductores no propagadores de la llama y con emisión de humos y opacidad reducida conforme a la norma UNE 21027-9 (si el material es termoestable) o a la norma UNE 211002 (si el material es termoplástico).

Dispondrán, además, del cableado necesario para los circuitos de mando y control con el objetivo de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes. El cable tendrá las mismas características que las indicadas en el párrafo anterior, su color será rojo y tendrá una sección de 1,5 mm<sup>2</sup>.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Estará situado en la planta baja, entresuelo o primer sótano del edificio (salvo cuando existan centralizaciones por planta), empotrado o adosado sobre un paramento de la zona común de la entrada, lo más próximo a ella y a la canalización para las derivaciones individuales.
- No tendrá bastidores intermedios que dificulten la instalación o lectura de los contadores y demás dispositivos.
- Desde la parte más saliente del armario hasta la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,5 m como mínimo.
- Los armarios tendrán una característica parallamas mínima E 30.
- Las puertas de cierre dispondrán de la cerradura normalizada por la empresa suministradora.
- Dispondrá de ventilación e iluminación suficiente. En sus inmediaciones se instalará un extintor móvil, de eficacia mínima 21B, cuya instalación y mantenimiento será a cargo de la propiedad del edificio. Igualmente, se colocará una base de enchufe (toma de corriente) con toma de tierra de 16 A para servicios de mantenimiento.

Los recintos cumplirán, además, con las condiciones técnicas especificadas por la compañía suministradora, y su situación será la reflejada en el documento 'Planos'.

Las dimensiones de los módulos componentes de la centralización se indican a continuación, siendo el número de módulos, en cada caso, el indicado en los puntos anteriores:



---

estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

#### **1.2.5.- Aparatos de mando y maniobra**

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

#### **1.2.6.- Aparatos de protección**

##### Protección contra sobreintensidades

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

##### Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

##### Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

##### Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que ésta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

##### Situación y composición

Se instalarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del abonado. Se establecerá un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores, y en el que se instalará un interruptor general automático de corte onipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local, y un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

##### Normas aplicables

##### Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

---

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe estar marcado, de forma visible e indeleble, con las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada, sin el símbolo A, precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B, C o D), por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

#### Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna, o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado, de forma visible e indeleble, con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada ( $I_n$ ).
- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y |, si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

#### Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

#### Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2:1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

---

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

#### Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su sustitución con la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad-tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

#### Protección contra sobretensiones transitorias de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

#### Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger a las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.



---

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición:

siendo:

R: Resistencia de puesta a tierra ( $\Omega$ ).

V<sub>c</sub>: Tensión de contacto máxima (24V en locales húmedos y 50V en los demás casos).

I<sub>s</sub>: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

#### **1.2.7.- Instalaciones interiores que contengan una bañera o ducha.**

Todas aquellas instalaciones interiores de viviendas, locales comerciales, oficinas o cualquier otro local destinado a fines análogos que contengan una bañera o ducha, se ejecutarán según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-27.

Para este tipo de instalaciones se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 estará delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0,05 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.
- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 3: Esta limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

---

En el volumen 3, el grado de protección necesario será el IPX5 en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivos de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no férreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial, deben estar conectados entre sí. La sección mínima de estos últimos estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

### **1.2.8.- Instalación de puesta a tierra**

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

#### Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos, los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección de, al menos, 2,5 mm<sup>2</sup> si disponen de protección mecánica y 4 mm<sup>2</sup> si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

#### Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

#### Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualesquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

#### Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

### **1.2.9.- Instalaciones en garajes**

#### Generalidades

Según lo indicado en la instrucción ITC BT 29 en su apartado 4.2, los talleres de reparación de vehículos y los garajes en que puedan estar estacionados más de cinco vehículos serán considerados como un emplazamiento peligroso de Clase I, y se les dará la distinción de zona 1, en la que se prevé que haya de

---

manera ocasional la formación de atmósfera explosiva constituida por una mezcla de aire con sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla.

Las instalaciones y equipos destinados a estos locales cumplirán las siguientes prescripciones:

- Por tratarse de emplazamientos peligrosos, las instalaciones y equipos de garajes para estacionamiento de más de cinco vehículos deberán cumplir las prescripciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-29.
- No se dispondrá dentro de los emplazamientos peligrosos ninguna instalación destinada a la carga de baterías.
- Se colocarán cierres herméticos en las canalizaciones que atraviesen los límites verticales u horizontales de los emplazamientos peligrosos. Las canalizaciones empotradas o enterradas en el suelo se considerarán incluidas en el emplazamiento peligroso cuando alguna parte de las mismas penetre o atraviese dicho emplazamiento.
- Las tomas de corriente e interruptores se colocarán a una altura mínima de 1,50 m sobre el suelo a no ser que presenten una cubierta especialmente resistente a las acciones mecánicas.
- Los equipos eléctricos que se instalen deberán ser de las Categorías 1 ó 2.

Estos locales pueden presentar también, total o parcialmente, las características de un local húmedo o mojado y, en tal caso, deberán satisfacer igualmente lo señalado para las instalaciones eléctricas en éstos.

La ventilación, ya sea natural o forzada, se considera suficientemente asegurada cuando:

- Ventilación natural: Admisible solamente en garajes con fachada al exterior en semisótano, o con "patio inglés". En este caso, las aberturas para ventilación deberán de ser permanentes, independientes de las entradas de acceso, y con una superficie mínima de comunicación al exterior de 0,5% de la superficie del local del garaje.
- Ventilación forzada: Para todos los demás casos, es decir, para garajes en sótanos. En estos casos la ventilación será suficiente cuando se asegure una renovación mínima de aire de 15 m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup>.

Cuando la superficie del local en su conjunto sea superior a 1000 m<sup>2</sup>, en los aparcamientos públicos debe asegurarse el funcionamiento de los dispositivos de renovación del aire, con un suministro complementario, siendo obligatorio disponer de aparatos detectores de CO que accionen automáticamente la instalación de ventilación.

### **1.2.10.- Alumbrado**

#### Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, como mínimo, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

- Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.
- Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

#### Alumbrado general

---

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimentan. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1,8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0,90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, no será superior al 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reúna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

#### **1.2.11.- Motores**

Según lo establecido en la instrucción ITC-BT-47, los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de éstas.

Para evitar un calentamiento excesivo, los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125% de la intensidad a plena carga del motor. En el caso de que los conductores de conexión alimenten a varios motores, estos estarán dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y sobrecargas en sus fases. En los motores trifásicos, además, debe estar cubierto el riesgo de falta de tensión en una de sus fases.

### **1.3.- Pruebas reglamentarias**

#### **1.3.1.- Comprobación de la puesta a tierra**

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

#### **1.3.2.- Resistencia de aislamiento**

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a  $1000 \cdot U$ , siendo 'U' la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y no inferior a 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

### **1.4.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad**

La propiedad recibirá, a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

---

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

### **1.5.- Certificados y documentación**

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

### **1.6.- Libro de órdenes**

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**Grado en Ingeniería de la Energía**

**PROYECTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y EL  
DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE LA  
FÁBRICA DE CONFECCIÓN DE VESTIDOS DE NOVIA  
YOLANCRIS**



**Volumen III**

**Anexos IV, V y VI**

<b>Autor:</b>	Roger Piquer Soriano
<b>Director:</b>	Francesc Xavier Roset Juan
<b>Departamento</b>	EEL
<b>Co-Director:</b>	Álex Muñoz Sayalero
<b>Convocatoria:</b>	junio 2017

## **43. Anexo 4. Cálculos de dimensionamiento**



## **CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS**



1.- PARÁMETROS GENERALES.....	2
2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS.....	2
2.1.- Refrigeración.....	2
2.2.- Calefacción.....	17
3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS.....	41
4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS.....	44

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

---

## 1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Sabadell

Latitud (grados): 41.53 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 230 m

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura seca verano: 30.00 °C

Temperatura húmeda verano: 24.80 °C

Oscilación media diaria: 8.4 °C

Oscilación media anual: 27.5 °C

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: -2.00 °C

Humedad relativa en invierno: 80 %

Velocidad del viento: 3.6 m/s

Temperatura del terreno: 6.07 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %

Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %

Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

## 2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

### 2.1.- Refrigeración

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

## Planta baja - Fábrica

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Vestíbulo (Vestíbulo de entrada)		Planta baja - Fábrica - Vestíbulo								
Condiciones de proyecto										
Internas		Externas								
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 26.1 °C								
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 23.9 °C								
Cargas de refrigeración a las 13h (11 hora solar) del día 22 de Agosto								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores									4.39	
	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
	Fachada	SE	10.2	0.43	130	Claro	25.0			
Ventanas exteriores									463.99	
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)					
1	SE	5.4	3.62		0.21	85.9				
Cerramientos interiores										
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
	Pared interior	7.5	0.61	137	23.5					
	Pared interior	10.8	0.58	194	23.7					
	Forjado	10.1	0.29	540	24.5					
	Forjado	10.5	0.28	540	24.9					
	Hueco interior	3.5	0.76		25.1					
	Hueco interior	3.8	2.03		25.1					
	Hueco interior	22.2	2.50		25.1					
Total estructural									538.29	
Ocupantes										
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
	Empleado de oficina	2	60.48	65.27			120.95	130.54		
Iluminación										
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
	Fluorescente con reactancia	150.09	1.08				162.09			
Instalaciones y otras cargas									62.54	
Cargas interiores								120.95	355.16	
Cargas interiores totales									476.12	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	26.80	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.88								Cargas internas totales	120.95	920.25
Potencia térmica interna total									1041.20	
Ventilación										
	Caudal de ventilación total (m³/h)									
	62.5							441.91	42.22	
Cargas de ventilación								441.91	42.22	
Potencia térmica de ventilación total									484.13	
Potencia térmica								562.86	962.48	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.5 m²		122.0 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1525.3 W						

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Cuarto destagistas (Oficinas rec.calor)		Rec. calor grand.								
Condiciones de proyecto										
Internas		Externas								
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 29.4 °C								
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 24.8 °C								
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)		
Cerramientos exteriores								21.25		
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	E	11.1	0.43	130	Claro	28.5				
Cerramientos interiores								2.51 3.48 4.97		
Tipo		Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior		13.2	0.58	194	24.3					
Forjado		7.6	2.14	523	24.2					
Forjado		8.3	0.28	540	26.1					
Total estructural							32.22			
Ocupantes								65.98		
Actividad		Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Empleado de oficina		1	60.48	65.98		60.48				
Iluminación								122.34		
Tipo		Potencia (W)		Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia		116.51		1.05				133.16		
Instalaciones y otras cargas									321.48	
Cargas interiores							60.48		381.95	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %		10.61	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86							Cargas internas totales		364.30	
Potencia térmica interna total									424.78	
Ventilación							295.98	71.90  -43.14		
Caudal de ventilación total (m³/h)										
41.6										
Recuperación de calor										
Eficiencia térmica = 60.0 %										
Cargas de ventilación							295.98		28.76	
Potencia térmica de ventilación total									324.74	
Potencia térmica							356.45		393.07	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.3 m² 90.1 W/m²							POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 749.5 W			

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Fábrica - Producción (Fábrica)		Rec. calor grand.								
Condiciones de proyecto										
Internas		Externas								
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 29.4 °C								
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 24.8 °C								
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores										
	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
	Fachada	SE	13.8	0.43	130	Claro	28.8		28.49	
	Fachada	E	136.3	0.43	130	Claro	28.5		261.48	
	Fachada	O	83.4	0.43	130	Claro	25.5		54.29	
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)					
2	SE	4.8	2.85	0.24	31.1				149.05	
6	E	14.4	2.85	0.24	35.6				512.92	
1	E	1.9	3.26	0.22	36.0				68.13	
Cerramientos interiores										
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
	Pared interior	53.6	0.58	194	24.3				10.17	
	Pared interior	49.7	0.61	137	25.0				30.95	
	Forjado	573.0	2.14	523	24.2				262.07	
	Forjado	167.0	0.28	540	24.7				32.21	
	Forjado	18.3	0.28	488	27.0				15.29	
	Hueco interior	9.5	1.64		26.7				42.14	
	Hueco interior	2.8	2.03		26.7				15.55	
	Hueco interior	28.8	2.50		26.7				194.24	
Total estructural									1676.98	
Ocupantes										
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
	Ligero en banco de taller	37	133.75	80.04				4948.57	2961.39	
Iluminación										
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
	Fluorescente con reactancia	11674.72	1.05						12258.46	
Instalaciones y otras cargas									8756.04	
Cargas interiores								4948.57	23975.90	
Cargas interiores totales									28924.46	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	769.59	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.84								Cargas internas totales	4948.57	26422.46
Potencia térmica interna total									31371.03	
Ventilación										
	Caudal de ventilación total (m³/h)									
	3283.5							23354.99	5673.69	
	Recuperación de calor									
	Eficiencia térmica = 60.0 %								-3404.22	
Cargas de ventilación								23354.99	2269.48	
Potencia térmica de ventilación total									25624.46	
Potencia térmica								28303.55	28691.94	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 583.7 m² 97.6 W/m²								POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 56995.5 W		

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Fábrica - Diseño (Fábrica - Diseño)		Rec. calor grand.								
Condiciones de proyecto										
Internas		Externas								
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 29.4 °C								
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 24.8 °C								
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores										
	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
	Fachada	S	12.8	0.43	130	Claro	28.5		24.82	
	Fachada	O	36.9	0.43	130	Claro	25.4		22.31	
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m².K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)					
1	S	1.9	2.85	0.24	69.9				132.11	
1	S	2.4	2.85	0.24	72.5				173.98	
Cerramientos interiores										
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
	Pared interior	4.7	2.35	135	25.8				19.66	
	Pared interior	34.1	0.58	194	24.3				6.46	
	Pared interior	21.5	0.61	137	24.9				12.31	
	Forjado	70.2	2.14	523	24.2				32.12	
	Hueco interior	1.9	2.03		26.7				10.34	
Total estructural									434.12	
Ocupantes										
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
	Ligero en banco de taller	7	133.75	80.04				936.22	560.26	
Iluminación										
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
	Fluorescente con reactancia	1505.06	1.05						1580.31	
Instalaciones y otras cargas									1128.79	
Cargas interiores								936.22	3269.36	
Cargas interiores totales									4205.58	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	111.10	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.80								Cargas internas totales	936.22	3814.59
Potencia térmica interna total									4750.80	
Ventilación										
	Caudal de ventilación total (m³/h)									
	564.4							4014.43	975.24	
	Recuperación de calor									
	Eficiencia térmica = 60.0 %								-585.14	
Cargas de ventilación								4014.43	390.10	
Potencia térmica de ventilación total									4404.53	
Potencia térmica								4950.65	4204.68	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 75.3 m²		121.7 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :				9155.3 W		

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

## Planta 1 - Oficinas

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Oficina administración (Oficinas rec.calor)		Rec. calor grand.							
Condiciones de proyecto									
Internas		Externas							
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 29.4 °C							
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 24.8 °C							
Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Agosto								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores									7.51 -1.05
	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
	Fachada	S	11.7	0.43	130	Claro	25.5		
	Fachada	O	27.9	0.43	130	Claro	23.9		
Ventanas exteriores									680.16
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m².K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)				
2	S	6.3	2.86	0.24	107.6				
Cubiertas									55.63
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
	Azotea	43.1	0.21	407	Intermedio	30.1			
Cerramientos interiores									38.04
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
	Pared interior	6.9	2.92	68	25.9				
Total estructural									780.29
Ocupantes									319.24
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)					
	Empleado de oficina	5	60.48	63.85					
Iluminación									584.90
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	602.99	0.97						
Instalaciones y otras cargas									689.13
Cargas interiores								302.38	1593.27
Cargas interiores totales									1895.65
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	71.21
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.89								Cargas internas totales	2444.78
Potencia térmica interna total									2747.16
Ventilación								1531.77	372.12
	Caudal de ventilación total (m³/h)								
	215.4								
	Recuperación de calor								
	Eficiencia térmica = 60.0 %								-223.27
Cargas de ventilación								1531.77	148.85
Potencia térmica de ventilación total									1680.61
Potencia térmica								1834.15	2593.62
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 43.1 m²								102.8 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4427.8 W

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Sala de reuniones (Oficinas rec.calor)		Rec. calor grand.				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 29.4 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 24.8 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Azotea	28.5	0.21	407	Intermedio	31.8	47.26
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	16.1	0.58	194	24.3		3.06
					Total estructural	50.32
Ocupantes						
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)		
	Empleado de oficina	4	60.48	65.98	241.90	263.91
Iluminación						
	Tipo		Potencia (W)	Coef. iluminación		
	Fluorescente con reactancia		399.31	1.05		419.28
Instalaciones y otras cargas						456.36
Cargas interiores					241.90	1139.55
Cargas interiores totales						1381.45
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	35.70
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.84					Cargas internas totales	241.90
Potencia térmica interna total						1467.46
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
142.6					1014.37	246.42
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 60.0 %						-147.85
Cargas de ventilación					1014.37	98.57
Potencia térmica de ventilación total						1112.94
Potencia térmica					1256.27	1324.13
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 28.5 m² 90.5 W/m²					POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2580.4 W	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Vestíbulo (Vestíbulo rec.calor)		Planta 1 - Oficinas - Vestíbulo							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 24.8 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores								29.14	
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	SE	11.9	0.43	130	Claro	29.7			
Cubiertas								14.86	
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Azotea	10.5	0.21	407	Intermedio	30.6				
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	15.2	0.58	194	24.5		4.70			
Pared interior	7.6	0.61	137	24.9		4.38			
Forjado	10.5	0.29	540	24.8		2.42			
Hueco interior	5.5	2.03		26.7		29.88			
Hueco interior	2.4	0.76		26.7		4.99			
Total estructural								90.37	
Ocupantes								120.95	
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
De pie o marcha lenta	2	60.48	69.22					138.44	
Iluminación								265.31	
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	252.68	1.05							
Instalaciones y otras cargas								52.64	
Cargas interiores							120.95	456.40	
Cargas interiores totales								577.35	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	16.40	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.82							Cargas internas totales	120.95	563.17
Potencia térmica interna total								684.13	
Ventilación							624.17	151.63	
Caudal de ventilación total (m³/h)									
87.8									
Recuperación de calor									
Eficiencia térmica = 60.0 %							-90.98		
Cargas de ventilación							624.17	60.65	
Potencia térmica de ventilación total								684.83	
Potencia térmica							745.13	623.83	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.5 m² 130.0 W/m²									
POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1369.0 W									

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Oficina 1 (Oficinas rec.calor)		Rec. calor grand.				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 29.4 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 24.8 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Azotea	13.5	0.21	407	Intermedio	31.7	22.19
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	13.6	0.58	194	24.3		2.58
					Total estructural	24.77
Ocupantes						
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)		
	Empleado de oficina	2	60.48	65.98	120.95	131.95
Iluminación						
	Tipo		Potencia (W)	Coef. iluminación		
	Fluorescente con reactancia		188.99	1.05		198.44
Instalaciones y otras cargas						215.99
Cargas interiores					120.95	546.39
Cargas interiores totales						667.34
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	17.13
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.83			Cargas internas totales		120.95	588.29
Potencia térmica interna total						709.24
Ventilación						
			Caudal de ventilación total (m³/h)			
			67.5		480.09	116.63
			Recuperación de calor			
			Eficiencia térmica = 60.0 %			-69.98
Cargas de ventilación					480.09	46.65
Potencia térmica de ventilación total						526.75
Potencia térmica					601.05	634.94
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.5 m²		91.6 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1236.0 W		

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Oficina 2 (Oficinas rec.calor)		Rec. calor grand.				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 29.4 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 24.8 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Azotea	13.5	0.21	407	Intermedio	31.9	22.58
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	13.8	0.58	194	24.3		2.62
					Total estructural	25.19
Ocupantes						
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)		
	Empleado de oficina	2	60.48	65.98	120.95	131.95
Iluminación						
	Tipo		Potencia (W)	Coef. iluminación		
	Fluorescente con reactancia		188.90	1.05		198.34
Instalaciones y otras cargas						215.88
Cargas interiores					120.95	546.18
Cargas interiores totales						667.13
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	17.14
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.83					Cargas internas totales	120.95
Potencia térmica interna total						709.46
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
67.5					479.85	116.57
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 60.0 %						-69.94
Cargas de ventilación					479.85	46.63
Potencia térmica de ventilación total						526.48
Potencia térmica					600.80	635.14
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.5 m² 91.6 W/m²					POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1235.9 W	

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Oficina comercial (Oficinas rec.calor)		Rec. calor grand.							
Condiciones de proyecto									
Internas		Externas							
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 25.0 °C							
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 23.6 °C							
Cargas de refrigeración a las 12h (10 hora solar) del día 22 de Agosto								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores									
	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
	Fachada	E	19.3	0.43	130	Claro	24.5		3.79
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m².K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)				
2	SE	6.3	2.86		0.24	109.1			689.28
1	E	3.2	2.86		0.24	66.4			209.85
Cubiertas									
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
	Azotea	86.8	0.21	407	Intermedio	30.5			120.63
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
	Pared interior	22.8	0.58	194	24.1				0.70
	Pared interior	14.8	0.61	137	23.4				-5.22
	Pared interior	8.1	2.92	68	23.9				-2.30
	Forjado	3.3	2.14	523	24.2				1.30
	Huevo interior	7.2	2.03		24.5				7.47
Total estructural									1025.52
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)					
	Empleado de oficina	10	60.48	64.56				604.76	645.58
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Fluorescente con reactancia	1215.64	1.07						1300.74
Instalaciones y otras cargas									
Cargas interiores								604.76	1389.31
Cargas interiores totales									3335.63
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	130.83
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.88								Cargas internas totales	604.76 4491.98
Potencia térmica interna total									5096.74
Ventilación									
	Caudal de ventilación total (m³/h)								
	434.2							3071.59	141.70
	Recuperación de calor								
	Eficiencia térmica = 60.0 %								-85.02
Cargas de ventilación								3071.59	56.68
Potencia térmica de ventilación total									3128.27
Potencia térmica								3676.35	4548.66
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 86.8 m² 94.7 W/m² POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 8225.0 W									

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Comedor (Estar - comedor)		Rec. calor peq.							
Condiciones de proyecto									
Internas		Externas							
Temperatura interior = 26.0 °C		Temperatura exterior = 29.1 °C							
Humedad relativa interior = 45.0 %		Temperatura húmeda = 24.5 °C							
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores									
	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
	Fachada	E	26.9	0.43	130	Claro	28.6		30.41
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m².K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)				
1	E	3.2	2.86	0.24	26.7				
Cubiertas									
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
	Azotea	42.8	0.21	407	Intermedio	32.0			
Cerramientos interiores									
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
	Pared interior	44.9	0.61	137	26.7				
	Forjado	40.8	0.29	540	25.4				
	Hueco interior	1.6	2.03	27.6	5.14				
Total estructural								185.08	
Ocupantes									
	Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)					
	Sentado	12	90.71	34.05					
								544.28	408.63
Iluminación									
	Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
	Incandescente	513.02	0.62						
Instalaciones y otras cargas									
									213.76
Cargas interiores								544.28	939.44
Cargas interiores totales								1483.72	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	33.74
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.68								Cargas internas totales	544.28
Potencia térmica interna total								1702.53	
Ventilación									
	Caudal de ventilación total (m³/h)								
	540.0							3618.47	539.11
	Recuperación de calor								
	Eficiencia térmica = 60.0 %								-323.47
Cargas de ventilación								3618.47	215.65
Potencia térmica de ventilación total								3834.11	
Potencia térmica								4162.75	1373.90
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 42.8 m²		129.5 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 5536.6 W					

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Show room (Oficinas rec.calor)		Rec. calor peq.				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C		Temperatura exterior = 29.4 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 24.8 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Azotea	45.7	0.21	407	Intermedio	31.9	76.62
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	83.4	0.61	137	24.9		47.82
Forjado	45.7	0.29	540	24.8		10.55
Huevo interior	3.2	2.03		26.7		17.78
					Total estructural	152.76
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Empleado de oficina	6	60.48	65.98		362.86	395.86
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	640.35	1.05				672.36
Instalaciones y otras cargas						731.83
Cargas interiores					362.86	1800.05
Cargas interiores totales						2162.91
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	58.58
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85					Cargas internas totales	362.86
						2011.40
					Potencia térmica interna total	2374.25
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
228.7					1626.66	395.17
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 60.0 %						-237.10
Cargas de ventilación					1626.66	158.07
Potencia térmica de ventilación total						1784.73
Potencia térmica					1989.52	2169.47
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 45.7 m²					90.9 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4159.0 W

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Vestuario F (Vestuario)		Planta 1 - Oficinas - Vestuario F							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 27.0 °C					Temperatura exterior = 29.4 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 24.8 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	N	15.1	0.43	130	Claro	25.3			
Fachada	O	22.8	0.41	87	Claro	30.8			
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Azotea	35.0	0.21	407	Intermedio	31.9				
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	36.2	0.61	137	26.9					
Forjado	29.8	0.29	488	25.9					
Forjado	3.0	1.99	471	25.7					
Hueco interior	3.4	2.03		28.2					
Total estructural									
Ocupantes							423.33	363.41	
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Sentado o trabajo muy ligero	7	60.48	51.92						
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	349.50	1.05					366.98		
Instalaciones y otras cargas								174.75	
Cargas interiores							423.33	905.14	
Cargas interiores totales							1328.47		
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	28.62	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.70							Cargas internas totales	423.33	982.49
Potencia térmica interna total							1405.82		
Ventilación							1760.15	241.57	
Caudal de ventilación total (m³/h)									
314.6									
Cargas de ventilación							1760.15	241.57	
Potencia térmica de ventilación total							2001.71		
Potencia térmica							2183.48	1224.06	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 35.0 m²							97.5 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 3407.5 W	

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Vestuario M (Vestuario)		Planta 1 - Oficinas - Vestuario M				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 27.0 °C		Temperatura exterior = 29.4 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 24.8 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)	
Azotea	11.3	0.21	407	Intermedio	31.9	11.72
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	42.1	0.61	137	26.9		-1.67
Forjado	8.5	0.29	488	25.9		-2.74
Hueco interior	3.5	2.03		28.2		8.39
					Total estructural	15.70
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Sentado o trabajo muy ligero	3	60.48	51.92		181.43	155.75
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	113.43	1.05				119.11
Instalaciones y otras cargas						56.72
Cargas interiores					181.43	331.57
Cargas interiores totales						513.00
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	10.42
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.66					Cargas internas totales	181.43
						357.69
					Potencia térmica interna total	539.12
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
102.1					571.27	78.40
Cargas de ventilación					571.27	78.40
Potencia térmica de ventilación total						649.67
Potencia térmica					752.70	436.09
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.3 m²					104.8 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1188.8 W



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

---

## 2.2.- Calefacción

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Planta baja - Fábrica

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Vestíbulo (Vestíbulo de entrada)		Planta baja - Fábrica - Vestíbulo				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.0 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 80.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						105.06
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	10.2	0.43	130	Claro	
Ventanas exteriores						472.08
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))		
	1	SE	5.4	3.62		
Cerramientos interiores						94.07 71.70 13.16 37.32 40.09 30.43 87.67 639.16
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
	Pared interior	13.4	0.61	137		
	Pared interior	10.8	0.58	194		
	Pared interior	0.3	3.41	27		
	Forjado	11.5	0.28	540		
	Forjado	11.9	0.29	540		
	Hueco interior	3.5	0.76			
	Hueco interior	3.8	2.03			
	Hueco interior	22.2	2.50			
Total estructural						1590.76
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						79.54
Cargas internas totales						1670.30
Ventilación						460.24 460.24
Caudal de ventilación total (m³/h)						
62.5						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.5 m²		170.3 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		2130.5 W	

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto			Conjunto de recintos			
Cuarto destagistas (Oficinas rec.calor)			Rec. calor grand.			
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.0 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 80.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						119.97
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	11.1	0.43	130	Claro	
Cerramientos interiores						87.63 144.05 28.03
Tipo		Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Pared interior		13.2	0.58	194		
Forjado		7.6	1.65	523		
Forjado		8.3	0.29	540		
Total estructural						379.67
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 18.98
Cargas internas totales						398.66
Ventilación						306.25 -183.75
Caudal de ventilación total (m³/h)					41.6	
Recuperación de calor					Eficiencia térmica = 60.0 %	
Potencia térmica de ventilación total						122.50
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.3 m²			62.6 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 521.2 W		

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Fábrica - Producción (Fábrica)		Rec. calor grand.				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.0 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 80.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						142.89 914.64 1476.07
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	13.8	0.43	130	Claro	
Fachada	O	84.5	0.43	130	Claro	
Fachada	E	136.3	0.43	130	Claro	
Ventanas exteriores						330.47 1038.61 155.89
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))		
	2	SE	4.8	2.85		
	6	E	14.4	2.85		
	1	E	1.9	3.26		
Cerramientos interiores						631.28 355.87 4.95 7.65 10842.68 562.32 69.86 179.47 66.25 827.32
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
	Pared interior	95.4	0.58	194		
	Pared interior	50.8	0.61	137		
	Pared interior	0.1	3.41	27		
	Forjado	2.4	0.28	540		
	Forjado	573.0	1.65	523		
	Forjado	167.0	0.29	540		
	Forjado	20.9	0.29	488		
	Hueco interior	9.5	1.64			
	Hueco interior	2.8	2.03			
	Hueco interior	28.8	2.50			
Total estructural						17606.21
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 880.31
Cargas internas totales						18486.53
Ventilación						24165.73  -14499.44 9666.29
Caudal de ventilación total (m³/h)						
3283.5						
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 60.0 %						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 583.7 m²						48.2 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						28152.8 W

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto			Conjunto de recintos			
Fábrica - Diseño (Fábrica - Diseño)			Rec. calor grand.			
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.0 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 80.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						126.06 399.46
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	12.8	0.43	130	Claro	
Fachada	O	36.9	0.43	130	Claro	
Ventanas exteriores						281.31
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))		
	2	S	4.3	2.85		
Cerramientos interiores						126.58 225.42 150.40 9.40 1328.89 13.20 44.06
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
	Pared interior	4.7	2.35	135		
	Pared interior	34.1	0.58	194		
	Pared interior	21.5	0.61	137		
	Forjado	2.9	0.28	540		
	Forjado	70.2	1.65	523		
	Forjado	3.9	0.29	540		
	Hueco interior	1.9	2.03			
Total estructural						2704.77
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 135.24
Cargas internas totales						2840.01
Ventilación						4153.79 -2492.27 1661.52
Caudal de ventilación total (m³/h)						
564.4						
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 60.0 %						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 75.3 m²						59.8 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						4501.5 W

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Aseo (Baño calefactado)		Planta baja - Fábrica - Aseo				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.0 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 80.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						42.84
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	4.0	0.43	130	Claro	
Ventanas exteriores						173.10
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))		
	1	E	2.4	2.85		
Cerramientos interiores						196.55 71.83 13.50 33.12
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
	Pared interior	28.0	0.61	137		
	Forjado	4.0	1.56	471		
	Forjado	4.0	0.29	540		
	Hueco interior	1.4	2.03			
Total estructural						530.95
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						26.55
Cargas internas totales						557.49
Ventilación						397.42
Caudal de ventilación total (m³/h)						
54.0						
Potencia térmica de ventilación total						397.42
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 4.2 m²		229.5 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 954.9 W		

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

## Planta 1 - Oficinas

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto			Conjunto de recintos			
Oficina administración (Oficinas rec.calor)			Rec. calor grand.			
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.0 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 80.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						114.74 302.36
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	11.7	0.43	130	Claro	
Fachada	O	27.9	0.43	130	Claro	
Ventanas exteriores						416.12
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m².K))		
	2	S	6.3	2.86		
Cubiertas						213.84
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)	Color	
	Azotea	43.1	0.22	407	Intermedio	
Cerramientos interiores						38.33 232.03 17.45
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m².K))	Peso (kg/m²)		
	Pared interior		5.8	0.58	194	
	Pared interior		6.9	2.92	68	
	Forjado		5.4	0.28	540	
Total estructural						1334.86
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 66.74
Cargas internas totales						1401.60
Ventilación						1584.94 -950.96 633.98
Caudal de ventilación total (m³/h)					215.4	
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 60.0 %						
Potencia térmica de ventilación total						633.98
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 43.1 m²			47.3 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2035.6 W		

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto			Conjunto de recintos		
Sala de reuniones (Oficinas rec.calor)			Rec. calor grand.		
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.0 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 80.0 %		
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (W)
Cubiertas					141.62
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Azotea	28.5	0.22	407	Intermedio	
Cerramientos interiores					106.75
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	16.1	0.58	194		
Total estructural					248.36
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					12.42
Cargas internas totales					260.78
Ventilación					1049.58
Caudal de ventilación total (m³/h)				142.6	
Recuperación de calor					
Eficiencia térmica = 60.0 %				-629.75	
Potencia térmica de ventilación total					419.83
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 28.5 m²					23.9 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :					680.6 W



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Vestíbulo (Vestíbulo rec.calor)		Planta 1 - Oficinas - Vestíbulo				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.0 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 80.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						122.57
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	11.9	0.43	130	Claro	
Cubiertas						52.28
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	10.5	0.22	407	Intermedio		
Cerramientos interiores						100.45 68.99 33.98 127.28 21.27
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	15.2	0.58	194			
Pared interior	9.8	0.61	137			
Forjado	10.5	0.28	540			
Hueco interior	5.5	2.03				
Hueco interior	2.4	0.76				
Total estructural					526.81	
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %	26.34
Cargas internas totales						553.15
Ventilación						645.84  -387.51 258.34
Caudal de ventilación total (m³/h)						
87.8						
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 60.0 %						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.5 m²		77.1 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			811.5 W

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Oficina 1 (Oficinas rec.calor)		Rec. calor grand.			
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.0 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 80.0 %			
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (W)
Cubiertas					67.04
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Azotea	13.5	0.22	407	Intermedio	
Cerramientos interiores					91.21
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	13.8	0.58	194		
Total estructural					158.25
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %
Cargas internas totales					7.91
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m³/h)					496.76
67.5					
Recuperación de calor					
Eficiencia térmica = 60.0 %					-298.06
Potencia térmica de ventilación total					198.70
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.5 m² 27.0 W/m² POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 364.9 W					

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Oficina 2 (Oficinas rec.calor)		Rec. calor grand.			
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.0 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 80.0 %			
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (W)
Cubiertas					67.00
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Azotea	13.5	0.22	407	Intermedio	
Cerramientos interiores					91.21
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	13.8	0.58	194		
Total estructural					158.22
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %
Cargas internas totales					7.91
Ventilación					
Caudal de ventilación total (m³/h)					496.51
67.5					
Recuperación de calor					
Eficiencia térmica = 60.0 %					-297.91
Potencia térmica de ventilación total					198.60
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.5 m² 27.0 W/m² POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 364.7 W					

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto			Conjunto de recintos			
Oficina comercial (Oficinas rec.calor)			Rec. calor grand.			
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.0 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 80.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						81.29 209.42
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	7.9	0.43	130	Claro	
Fachada	E	19.3	0.43	130	Claro	
Ventanas exteriores						436.92 228.86
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))		
	2	SE	6.3	2.86		
	1	E	3.2	2.86		
Cubiertas						431.15
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
	Azotea	86.8	0.22	407	Intermedio	
Cerramientos interiores						220.31 127.31 273.26 91.74 4.54 168.40
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
	Pared interior	33.3	0.58	194		
	Pared interior	18.2	0.61	137		
	Pared interior	8.1	2.92	68		
	Forjado	4.8	1.65	523		
	Forjado	1.4	0.28	540		
	Hueco interior	7.2	2.03			
Total estructural						2273.22
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 113.66
Cargas internas totales						2386.88
Ventilación						3195.28  -1917.17 1278.11
Caudal de ventilación total (m³/h)						
434.2						
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 60.0 %						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 86.8 m²		42.2 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		3665.0 W

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto			Conjunto de recintos			
Aseo adaptado (Baño calefactado)			Planta 1 - Oficinas - Aseo adaptado			
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.0 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 80.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						75.33
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	7.0	0.43	130	Claro	
Cubiertas						23.22
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
	Azotea	4.7	0.22	407	Intermedio	
Cerramientos interiores						131.83 14.99 36.24
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
	Pared interior	18.8	0.61	137		
	Forjado	4.7	0.28	488		
	Hueco interior	1.9	1.64			
Total estructural						281.62
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						14.08
Cargas internas totales						295.70
Ventilación						397.42
Caudal de ventilación total (m³/h)						
54.0						
Potencia térmica de ventilación total						397.42
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 4.7 m²		148.2 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 693.1 W		

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Comedor (Estar - comedor)		Rec. calor peq.				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 18.0 °C		Temperatura exterior = -2.0 °C				
Humedad relativa interior = 45.0 %		Humedad relativa exterior = 80.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						252.94 170.18
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	E	26.9	0.43	130	Claro	
Fachada	N	16.6	0.43	130	Claro	
Ventanas exteriores						199.01
	Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))		
	1	E		3.2	2.86	
Cubiertas						184.59
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	42.8	0.22	407	Intermedio		
Cerramientos interiores						273.46 114.86 32.92
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
	Pared interior	44.9	0.61	137		
	Forjado	40.8	0.28	540		
	Hueco interior	1.6	2.03			
Total estructural						1227.97
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 61.40
Cargas internas totales						1289.37
Ventilación						3455.86 -2073.52 1382.35
Caudal de ventilación total (m³/h)						
540.0						
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 60.0 %						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		42.8 m²	62.5 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		2671.7 W

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Show room (Oficinas rec.calor)		Rec. calor peq.			
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.0 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 80.0 %			
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (W)
Cubiertas					227.10
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Azotea	45.7	0.22	407	Intermedio	
Cerramientos interiores					584.42 147.98 75.71
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	83.4	0.61	137		
Forjado	45.7	0.28	540		
Hueco interior	3.2	2.03			
Total estructural					1035.21
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %
Cargas internas totales					1086.97
Ventilación					1683.13  -1009.88
Caudal de ventilación total (m³/h)					
228.7					
Recuperación de calor					
Eficiencia térmica = 60.0 %					
Potencia térmica de ventilación total					673.25
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 45.7 m²		38.5 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1760.2 W

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Vestíbulo aseos M (Baño calefactado)		Planta 1 - Oficinas - Vestíbulo aseos M			
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.0 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 80.0 %			
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (W)
Cubiertas					21.87
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Azotea	4.4	0.22	407	Intermedio	
Cerramientos interiores					154.23 12.75 113.57
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	22.0	0.61	137		
Forjado	4.0	0.28	488		
Hueco interior	4.9	2.03			
Total estructural					302.42
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 % 15.12
Cargas internas totales					317.54
Ventilación					397.42
Caudal de ventilación total (m³/h)					
54.0					397.42
Potencia térmica de ventilación total					397.42
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 4.4 m²		162.3 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 715.0 W	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto			Conjunto de recintos			
Vestíbulo aseos F (Baño calefactado)			Planta 1 - Oficinas - Vestíbulo aseos F			
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -2.0 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 80.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						55.34
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	4.9	0.41	87	Claro	
Cubiertas						37.40
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
	Azotea	7.5	0.22	407	Intermedio	
Cerramientos interiores						176.76 21.80 151.43
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
	Pared interior	25.2	0.61	137		
	Forjado	6.8	0.28	488		
	Hueco interior	6.5	2.03			
Total estructural						442.73
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						22.14
Cargas internas totales						464.86
Ventilación						397.42
Caudal de ventilación total (m³/h)					54.0	
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 7.5 m²			114.5 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 862.3 W		

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Aseo M1 (Baño calefactado)		Planta 1 - Oficinas - Aseo M1			
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.0 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 80.0 %			
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (W)
Cubiertas					13.18
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Azotea	2.7	0.22	407	Intermedio	
Cerramientos interiores					138.99 7.68 37.86
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	19.8	0.61	137		
Forjado	2.4	0.28	488		
Hueco interior	1.6	2.03			
Total estructural					197.72
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 % 9.89
Cargas internas totales					207.60
Ventilación					397.42
Caudal de ventilación total (m³/h)					
54.0					397.42
Potencia térmica de ventilación total					397.42
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 2.7 m²		227.9 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 605.0 W	

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Aseo M2 (Baño calefactado)		Planta 1 - Oficinas - Aseo M2				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.0 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 80.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						43.06
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	4.0	0.43	130	Claro	
Cubiertas						13.37
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
	Azotea	2.7	0.22	407	Intermedio	
Cerramientos interiores						113.69 8.63 37.86
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
	Pared interior	16.2	0.61	137		
	Forjado	2.7	0.28	488		
	Hueco interior	1.6	2.03			
Total estructural						216.60
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 10.83
Cargas internas totales						227.43
Ventilación						397.42
Caudal de ventilación total (m³/h)						
54.0						
Potencia térmica de ventilación total						397.42
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 2.7 m²		232.1 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 624.9 W		

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Aseo F1 (Baño calefactado)		Planta 1 - Oficinas - Aseo F1				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.0 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 80.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						39.36
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	3.6	0.43	130	Claro	
Cubiertas						12.28
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
	Azotea	2.5	0.22	407	Intermedio	
Cerramientos interiores						111.77
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
	Pared interior	15.9	0.61	137		
	Forjado	2.3	0.28	488		
	Hueco interior	1.6	2.03			
Total estructural						208.62
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 %
						10.43
Cargas internas totales						219.06
Ventilación						397.42
Caudal de ventilación total (m³/h)						
54.0						
Potencia térmica de ventilación total						397.42
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 2.5 m²		249.3 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 616.5 W		

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Aseo F2 (Baño calefactado)		Planta 1 - Oficinas - Aseo F2				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.0 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 80.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						38.63
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	3.6	0.43	130	Claro	
Cubiertas						12.11
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
	Azotea	2.4	0.22	407	Intermedio	
Cerramientos interiores						111.75 6.93 37.86
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
	Pared interior	15.9	0.61	137		
	Forjado	2.2	0.28	488		
	Hueco interior	1.6	2.03			
Total estructural						207.28
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 10.36
Cargas internas totales						217.64
Ventilación						397.42
Caudal de ventilación total (m³/h)						
54.0						
Potencia térmica de ventilación total						397.42
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 2.4 m²		252.3 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 615.1 W		

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Aseo F3 (Baño calefactado)		Planta 1 - Oficinas - Aseo F3				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -2.0 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 80.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						37.94 80.33
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	3.5	0.43	130	Claro	
Fachada	N	7.0	0.41	87	Claro	
Cubiertas						11.95
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	2.4	0.22	407	Intermedio		
Cerramientos interiores						62.37 6.67 1.90 37.86
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	8.9	0.61	137			
Forjado	2.1	0.28	488			
Forjado	0.1	1.56	471			
Hueco interior	1.6	2.03				
Total estructural						239.02
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 11.95
Cargas internas totales						250.97
Ventilación						397.42
Caudal de ventilación total (m³/h)						
54.0						
Potencia térmica de ventilación total						397.42
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 2.4 m²		269.5 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 648.4 W		

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Vestuario F (Vestuario)		Planta 1 - Oficinas - Vestuario F				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 17.0 °C		Temperatura exterior = -2.0 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 80.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						147.39 196.78
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	N	15.1	0.43	130	Claro	
Fachada	O	22.8	0.41	87	Claro	
Cubiertas						143.36
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
	Azotea	35.0	0.22	407	Intermedio	
Cerramientos interiores						219.71 78.97 44.29 66.21
	Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
	Pared interior	37.9	0.61	137		
	Forjado	29.8	0.28	488		
	Forjado	3.0	1.56	471		
	Hueco interior	3.4	2.03			
Total estructural						896.71
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 44.84
Cargas internas totales						941.54
Ventilación						1912.40 1912.40
Caudal de ventilación total (m³/h)						
314.6						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 35.0 m²		81.7 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		2853.9 W	

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
Vestuario M (Vestuario)		Planta 1 - Oficinas - Vestuario M			
Condiciones de proyecto					
Internas		Externas			
Temperatura interior = 17.0 °C		Temperatura exterior = -2.0 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 80.0 %			
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE (W)
Cubiertas					46.52
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Azotea	11.3	0.22	407	Intermedio	
Cerramientos interiores					252.88 28.86 66.46
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	43.7	0.61	137		
Forjado	10.9	0.28	488		
Hueco interior	3.5	2.03			
Total estructural					394.72
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 % 19.74
Cargas internas totales					414.46
Ventilación					620.69
Caudal de ventilación total (m³/h)					
102.1					620.69
Potencia térmica de ventilación total					620.69
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.3 m²		91.3 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1035.1 W	



# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

## 3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

### Refrigeración

Conjunto: Planta baja - Fábrica - Vestíbulo													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Vestíbulo	Planta baja - Fábrica	538.29	355.16	476.12	920.25	1041.20	62.54	42.22	484.13	121.96	962.48	1525.33	1525.33
Total							62.5	Carga total simultánea			1525.3		

Conjunto: Rec. calor grand.													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Cuarto destagistas	Planta baja - Fábrica	32.22	321.48	381.95	364.30	424.78	41.61	28.76	324.74	90.06	393.07	747.66	749.52
Fábrica - Producción	Planta baja - Fábrica	1676.98	23975.90	28924.46	26422.46	31371.03	3283.52	2269.48	25624.46	97.64	28691.94	56919.73	56995.49
Fábrica - Diseño	Planta baja - Fábrica	434.12	3269.36	4205.58	3814.59	4750.80	564.40	390.10	4404.53	121.66	4204.68	9155.33	9155.33
Oficina administración	Planta 1 - Oficinas	780.29	1593.27	1895.65	2444.78	2747.16	215.35	148.85	1680.61	102.80	2593.62	4314.79	4427.77
Sala de reuniones	Planta 1 - Oficinas	50.32	1139.55	1381.45	1225.56	1467.46	142.61	98.57	1112.94	90.47	1324.13	2572.96	2580.40
Oficina 1	Planta 1 - Oficinas	24.77	546.39	667.34	588.29	709.24	67.50	46.65	526.75	91.56	634.94	1232.42	1235.99
Oficina 2	Planta 1 - Oficinas	25.19	546.18	667.13	588.51	709.46	67.46	46.63	526.48	91.60	635.14	1232.30	1235.95
Oficina comercial	Planta 1 - Oficinas	1025.52	3335.63	3940.39	4491.98	5096.74	434.16	56.68	3128.27	94.72	4548.66	8029.66	8225.01
Total							4816.6	Carga total simultánea			84204.9		

Conjunto: Planta 1 - Oficinas - Vestíbulo													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Vestíbulo	Planta 1 - Oficinas	90.37	456.40	577.35	563.17	684.13	87.75	60.65	684.83	130.03	623.83	1368.95	1368.95
Total							87.8	Carga total simultánea			1369.0		

Conjunto: Planta 1 - Oficinas - Vestuario F													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Vestuario F	Planta 1 - Oficinas	48.73	905.14	1328.47	982.49	1405.82	314.55	241.57	2001.71	97.50	1224.06	3407.54	3407.54
Total							314.6	Carga total simultánea			3407.5		

Conjunto: Planta 1 - Oficinas - Vestuario M													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Vestuario M	Planta 1 - Oficinas	15.70	331.57	513.00	357.69	539.12	102.09	78.40	649.67	104.80	436.09	1188.79	1188.79
Total							102.1	Carga total simultánea			1188.8		

Conjunto: Rec. calor peq.													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Comedor	Planta 1 - Oficinas	185.08	939.44	1483.72	1158.25	1702.53	540.00	215.65	3834.11	129.51	1373.90	5536.65	5536.65
Show room	Planta 1 - Oficinas	152.76	1800.05	2162.91	2011.40	2374.25	228.70	158.07	1784.73	90.93	2169.47	4112.92	4158.99
Total							768.7	Carga total simultánea			9649.6		

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

## Calefacción

Conjunto: Planta baja - Fábrica - Aseo							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Aseo	Planta baja - Fábrica	557.49	54.00	397.42	229.46	954.92	954.92
Total			54.0	Carga total simultánea		954.9	

Conjunto: Planta baja - Fábrica - Vestíbulo							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Vestíbulo	Planta baja - Fábrica	1670.30	62.54	460.24	170.35	2130.55	2130.55
Total			62.5	Carga total simultánea		2130.5	

Conjunto: Rec. calor grand.							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Cuarto destagistas	Planta baja - Fábrica	398.66	41.61	122.50	62.62	521.16	521.16
Fábrica - Producción	Planta baja - Fábrica	18486.53	3283.52	9666.29	48.23	28152.82	28152.82
Fábrica - Diseño	Planta baja - Fábrica	2840.01	564.40	1661.52	59.82	4501.53	4501.53
Oficina administración	Planta 1 - Oficinas	1401.60	215.35	633.98	47.26	2035.57	2035.57
Sala de reuniones	Planta 1 - Oficinas	260.78	142.61	419.83	23.86	680.62	680.62
Oficina 1	Planta 1 - Oficinas	166.16	67.50	198.70	27.03	364.86	364.86
Oficina 2	Planta 1 - Oficinas	166.13	67.46	198.60	27.03	364.73	364.73
Oficina comercial	Planta 1 - Oficinas	2386.88	434.16	1278.11	42.21	3664.99	3664.99
Total			4816.6	Carga total simultánea		40286.3	

Conjunto: Planta 1 - Oficinas - Aseo adaptado							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Aseo adaptado	Planta 1 - Oficinas	295.70	54.00	397.42	148.19	693.13	693.13
Total			54.0	Carga total simultánea		693.1	

Conjunto: Planta 1 - Oficinas - Aseo F1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Aseo F1	Planta 1 - Oficinas	219.06	54.00	397.42	249.31	616.48	616.48
Total			54.0	Carga total simultánea		616.5	

Conjunto: Planta 1 - Oficinas - Aseo F2							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Aseo F2	Planta 1 - Oficinas	217.64	54.00	397.42	252.28	615.07	615.07
Total			54.0	Carga total simultánea		615.1	

Conjunto: Planta 1 - Oficinas - Aseo F3							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Aseo F3	Planta 1 - Oficinas	250.97	54.00	397.42	269.51	648.39	648.39
Total			54.0	Carga total simultánea		648.4	

Conjunto: Planta 1 - Oficinas - Aseo M1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Aseo M1	Planta 1 - Oficinas	207.60	54.00	397.42	227.86	605.03	605.03
Total			54.0	Carga total simultánea		605.0	

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Conjunto: Planta 1 - Oficinas - Aseo M2							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Aseo M2	Planta 1 - Oficinas	227.43	54.00	397.42	232.13	624.86	624.86
Total			54.0	Carga total simultánea		624.9	

Conjunto: Planta 1 - Oficinas - Vestíbulo							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Vestíbulo	Planta 1 - Oficinas	553.15	87.75	258.34	77.08	811.48	811.48
Total			87.8	Carga total simultánea		811.5	

Conjunto: Planta 1 - Oficinas - Vestíbulo aseos F							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Vestíbulo aseos F	Planta 1 - Oficinas	464.86	54.00	397.42	114.46	862.29	862.29
Total			54.0	Carga total simultánea		862.3	

Conjunto: Planta 1 - Oficinas - Vestíbulo aseos M							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Vestíbulo aseos M	Planta 1 - Oficinas	317.54	54.00	397.42	162.29	714.97	714.97
Total			54.0	Carga total simultánea		715.0	

Conjunto: Planta 1 - Oficinas - Vestuario F							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Vestuario F	Planta 1 - Oficinas	941.54	314.55	1912.40	81.66	2853.94	2853.94
Total			314.6	Carga total simultánea		2853.9	

Conjunto: Planta 1 - Oficinas - Vestuario M							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Vestuario M	Planta 1 - Oficinas	414.46	102.09	620.69	91.26	1035.14	1035.14
Total			102.1	Carga total simultánea		1035.1	

Conjunto: Rec. calor peq.							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Comedor	Planta 1 - Oficinas	1289.37	540.00	1382.35	62.49	2671.72	2671.72
Show room	Planta 1 - Oficinas	1086.97	228.70	673.25	38.48	1760.22	1760.22
Total			768.7	Carga total simultánea		4431.9	

# Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

## 4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Potencia total (W)
Planta baja - Fábrica - Vestíbulo	122.0	1525.3
Rec. calor grand.	98.8	84204.9
Planta 1 - Oficinas - Vestíbulo	130.4	1369.0
Planta 1 - Oficinas - Vestuario F	97.4	3407.5
Planta 1 - Oficinas - Vestuario M	105.2	1188.8
Rec. calor peq.	109.0	9649.6

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Potencia total (W)
Planta baja - Fábrica - Aseo	227.4	954.9
Planta baja - Fábrica - Vestíbulo	170.4	2130.5
Rec. calor grand.	47.2	40286.3
Planta 1 - Oficinas - Aseo adaptado	147.5	693.1
Planta 1 - Oficinas - Aseo F1	246.6	616.5
Planta 1 - Oficinas - Aseo F2	256.3	615.1
Planta 1 - Oficinas - Aseo F3	270.2	648.4
Planta 1 - Oficinas - Aseo M1	224.1	605.0
Planta 1 - Oficinas - Aseo M2	231.4	624.9
Planta 1 - Oficinas - Vestíbulo	77.3	811.5
Planta 1 - Oficinas - Vestíbulo aseos F	115.0	862.3
Planta 1 - Oficinas - Vestíbulo aseos M	162.5	715.0
Planta 1 - Oficinas - Vestuario F	81.5	2853.9
Planta 1 - Oficinas - Vestuario M	91.6	1035.1
Rec. calor peq.	50.1	4431.9

## **CÁLCULOS DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS .....	2
2.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS .....	9
3.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS .....	13
4.- UNIDADES NO AUTÓNOMAS PARA CLIMATIZACIÓN (FANCOILS) .....	24
5.- EMISORES PARA CALEFACCIÓN .....	26

# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

## 1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A179-Planta baja - Fábrica	N5-Planta baja - Fábrica	3300.0		3.2	600.0	4.10	3.39	4.95	64.03
A179-Planta baja - Fábrica	N5-Planta baja - Fábrica	2640.0		7.4	355.0	3.00	3.39	20.10	48.88
A179-Planta baja - Fábrica	N5-Planta baja - Fábrica	1980.0		7.8	300.0	3.00	3.39	38.05	30.93
A179-Planta baja - Fábrica	N5-Planta baja - Fábrica	1320.0		7.5	250.0	3.00	3.39	56.20	12.78
A179-Planta baja - Fábrica	N5-Planta baja - Fábrica	660.0		5.8	200.0	3.00	3.39	68.98	
A179-Planta baja - Fábrica	N5-Planta baja - Fábrica				200.0	0.90		65.59	
A134-Planta baja - Fábrica	N8-Planta baja - Fábrica	60.0	100x100	1.8	109.3	0.96		1.09	
A134-Planta baja - Fábrica	A135-Planta baja - Fábrica	60.0	100x100	1.8	109.3	1.02		5.64	
N8-Planta baja - Fábrica	N27-Planta 1 - Oficinas	60.0	100x100	1.8	109.3	5.08		4.24	
A135-Planta baja - Fábrica	A135-Planta baja - Fábrica	60.0	100x100	1.8	109.3	0.62	0.77	7.60	
A138-Planta baja - Fábrica	N9-Planta baja - Fábrica	2500.0		9.8	300.0	2.52		670.63	
A141-Planta baja - Fábrica	A141-Planta baja - Fábrica	833.3		5.8	225.0	0.57	28.04	724.66	18.08
A141-Planta baja - Fábrica	N9-Planta baja - Fábrica	833.3		5.8	225.0	1.63		691.38	
A140-Planta baja - Fábrica	A140-Planta baja - Fábrica	833.3		5.8	225.0	0.57	28.04	740.54	2.20
A140-Planta baja - Fábrica	N10-Planta baja - Fábrica	833.3		5.8	225.0	4.46		707.26	
A139-Planta baja - Fábrica	A139-Planta baja - Fábrica	833.3		5.8	225.0	0.57	28.04	742.74	
A139-Planta baja - Fábrica	N10-Planta baja - Fábrica	833.3		5.8	225.0	2.00		709.45	
A142-Planta baja - Fábrica	N14-Planta baja - Fábrica	1750.0		9.9	250.0	3.89		17.42	
A143-Planta baja - Fábrica	A143-Planta baja - Fábrica	875.0		5.0	250.0	0.57	30.91	64.79	
A145-Planta baja - Fábrica	A145-Planta baja - Fábrica	875.0		5.0	250.0	0.57	30.91	64.25	0.54
A145-Planta baja - Fábrica	N14-Planta baja - Fábrica	875.0		5.0	250.0	3.24		29.81	
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP <sub>1</sub>	Pérdida de presión				
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				

# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N14-Planta baja - Fábrica	A143-Planta baja - Fábrica	875.0		5.0	250.0	3.69		30.35	
A146-Planta baja - Fábrica	A146-Planta baja - Fábrica	583.3		5.2	200.0	0.57	13.74	91.60	
A146-Planta baja - Fábrica	N22-Planta baja - Fábrica	583.3		5.2	200.0	3.22		73.26	
A147-Planta baja - Fábrica	A147-Planta baja - Fábrica	583.3		5.2	200.0	0.57	13.74	84.38	7.22
A183-Planta baja - Fábrica	A183-Planta baja - Fábrica	583.3		5.2	200.0	0.57	13.74	67.68	23.92
A183-Planta baja - Fábrica	N23-Planta baja - Fábrica	583.3		5.2	200.0	1.52		49.34	
N22-Planta baja - Fábrica	N23-Planta baja - Fábrica	1166.7		8.2	225.0	2.55		53.91	
A144-Planta baja - Fábrica	N23-Planta baja - Fábrica	1750.0		9.9	250.0	4.76		32.67	
N26-Planta baja - Fábrica	N22-Planta baja - Fábrica	583.3		5.2	200.0	1.49		61.39	
N26-Planta baja - Fábrica	A147-Planta baja - Fábrica	583.3		5.2	200.0	0.60		66.04	
N9-Planta baja - Fábrica	N10-Planta baja - Fábrica	1666.7		7.5	280.0	3.24		688.51	
A190-Planta baja - Fábrica	A190-Planta baja - Fábrica	1648.8	300x300	5.4	327.9	0.62	16.22	183.48	47.43
A190-Planta baja - Fábrica	N29-Planta baja - Fábrica	566.8	200x150	5.6	188.9	13.96	17.25	226.15	4.77
A190-Planta baja - Fábrica	N29-Planta baja - Fábrica	283.4	150x150	3.7	164.0	4.22	17.25	230.92	
A190-Planta baja - Fábrica	N29-Planta baja - Fábrica		150x150		164.0	0.88		213.67	
A190-Planta baja - Fábrica	N32-Planta baja - Fábrica	2215.6	300x300	7.3	327.9	20.02		160.23	
A191-Planta baja - Fábrica	N28-Planta baja - Fábrica	3864.4	400x300	9.6	377.7	0.74		1.71	
A191-Planta baja - Fábrica	N4-Planta baja - Fábrica	3864.4	400x300	9.6	377.7	21.51		111.59	
A191-Planta baja - Fábrica	N21-Planta baja - Fábrica	3864.4	400x300	9.6	377.7	16.35		83.49	
A191-Planta baja - Fábrica	N6-Planta baja - Fábrica	3864.4	400x300	9.6	377.7	0.73		1.68	
A192-Planta baja - Fábrica	N3-Planta baja - Fábrica	3300.0		3.2	600.0	2.76	3.39	4.75	63.98
A192-Planta baja - Fábrica	N3-Planta baja - Fábrica	2640.0		7.4	355.0	3.00	3.39	19.90	48.83
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP <sub>1</sub>	Pérdida de presión				
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				



# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A192-Planta baja - Fábrica	N3-Planta baja - Fábrica	1980.0		7.8	300.0	3.00	3.39	37.85	30.88
A192-Planta baja - Fábrica	N3-Planta baja - Fábrica	1320.0		7.5	250.0	3.00	3.39	55.99	12.74
A192-Planta baja - Fábrica	N3-Planta baja - Fábrica	660.0		5.8	200.0	3.00	3.39	68.77	-0.05
A192-Planta baja - Fábrica	N3-Planta baja - Fábrica				200.0	2.17		65.38	
A193-Planta baja - Fábrica	A193-Planta baja - Fábrica	282.2	150x150	3.7	164.0	0.62	23.42	194.96	9.00
A193-Planta baja - Fábrica	A195-Planta baja - Fábrica	282.2	150x150	3.7	164.0	6.73		178.39	
N6-Planta baja - Fábrica	A238-Planta 1 - Oficinas	3864.4	400x300	9.6	377.7	3.50	24.29	45.70	
N28-Planta baja - Fábrica	A240-Planta 1 - Oficinas	3864.4	400x300	9.6	377.7	3.50	17.11	38.55	
A195-Planta baja - Fábrica	A195-Planta baja - Fábrica	282.2	150x150	3.7	164.0	0.62	23.42	203.96	
N21-Planta baja - Fábrica	N32-Planta baja - Fábrica	3864.4	400x300	9.6	377.7	6.70		110.61	
N32-Planta baja - Fábrica	N7-Planta baja - Fábrica	1648.8	300x300	5.4	327.9	1.25	16.22	133.89	97.02
N32-Planta baja - Fábrica	N7-Planta baja - Fábrica		300x300		327.9	0.37		117.68	
N4-Planta baja - Fábrica	A193-Planta baja - Fábrica	564.4	200x150	5.6	188.9	19.87		164.10	
N4-Planta baja - Fábrica	A192-Planta baja - Fábrica	3300.0	400x300	8.2	377.7	3.52		144.65	
N27-Planta 1 - Oficinas	A5-Cubierta	60.0	100x100	1.8	109.3	0.36	0.41	5.14	
A239-Planta 1 - Oficinas	A237-Planta 1 - Oficinas	350.0	150x100	7.0	133.2	0.51	0.20	11.92	
A239-Planta 1 - Oficinas	N28-Planta 1 - Oficinas	350.0	150x100	7.0	133.2	3.86		29.58	
A251-Planta 1 - Oficinas	A253-Planta 1 - Oficinas	350.0	150x100	7.0	133.2	0.32	0.20	1.68	
A251-Planta 1 - Oficinas	A252-Planta 1 - Oficinas	350.0	150x100	7.0	133.2	0.28	1.05	4.03	9.38
A251-Planta 1 - Oficinas	A252-Planta 1 - Oficinas	280.0	150x100	5.6	133.2	1.28	1.05	7.92	5.49
A251-Planta 1 - Oficinas	A252-Planta 1 - Oficinas	210.0	150x100	4.2	133.2	1.31	1.05	10.28	3.14
A251-Planta 1 - Oficinas	A252-Planta 1 - Oficinas	140.0	150x100	2.8	133.2	1.36	1.05	11.46	1.96
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP <sub>1</sub>	Pérdida de presión				
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				

# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A251-Planta 1 - Oficinas	A252-Planta 1 - Oficinas	70.0	100x100	2.1	109.3	0.55		10.77	
A252-Planta 1 - Oficinas	A252-Planta 1 - Oficinas	70.0	100x100	2.1	109.3	0.62	1.05	13.41	
A254-Planta 1 - Oficinas	A256-Planta 1 - Oficinas	180.0	100x100	5.3	109.3	0.52	0.05	7.37	
A254-Planta 1 - Oficinas	A255-Planta 1 - Oficinas	180.0	150x100	3.6	133.2	2.69	0.77	11.81	2.64
A254-Planta 1 - Oficinas	A255-Planta 1 - Oficinas	120.0	150x100	2.4	133.2	0.52	0.77	12.16	2.30
A254-Planta 1 - Oficinas	A255-Planta 1 - Oficinas	60.0	100x100	1.8	109.3	2.24		12.50	
A255-Planta 1 - Oficinas	A255-Planta 1 - Oficinas	60.0	100x100	1.8	109.3	0.62	0.77	14.46	
N42-Planta 1 - Oficinas	A234-Planta 1 - Oficinas	215.4	150x100	4.3	133.2	2.52		70.08	
A234-Planta 1 - Oficinas	A234-Planta 1 - Oficinas	215.4	150x100	4.3	133.2	0.62	9.96	86.70	
N43-Planta 1 - Oficinas	N45-Planta 1 - Oficinas	358.0	150x100	7.1	133.2	1.20		91.43	
N43-Planta 1 - Oficinas	A258-Planta 1 - Oficinas	215.4	150x100	4.3	133.2	1.28		86.50	
N43-Planta 1 - Oficinas	A261-Planta 1 - Oficinas	142.6	100x100	4.2	109.3	1.28		106.57	
A258-Planta 1 - Oficinas	A258-Planta 1 - Oficinas	215.4	150x100	4.3	133.2	0.62	13.64	103.50	12.23
N45-Planta 1 - Oficinas	N47-Planta 1 - Oficinas	425.5	150x150	5.6	164.0	0.88		83.29	
N45-Planta 1 - Oficinas	N47-Planta 1 - Oficinas	512.3	150x150	6.7	164.0	2.60	2.22	83.42	32.31
N45-Planta 1 - Oficinas	N47-Planta 1 - Oficinas	599.1	150x150	7.9	164.0	1.62	2.22	74.78	40.96
N45-Planta 1 - Oficinas	A88-Planta 1 - Oficinas	67.5	100x100	2.0	109.3	0.74		88.45	
A88-Planta 1 - Oficinas	A88-Planta 1 - Oficinas	67.5	100x100	2.0	109.3	0.62	1.34	90.55	25.18
N47-Planta 1 - Oficinas	N41-Planta 1 - Oficinas	666.6	200x150	6.6	188.9	0.89		63.59	
N47-Planta 1 - Oficinas	A114-Planta 1 - Oficinas	67.5	100x100	2.0	109.3	0.76		66.82	
A114-Planta 1 - Oficinas	A114-Planta 1 - Oficinas	67.5	100x100	2.0	109.3	0.62	1.34	68.92	46.81
N40-Planta 1 - Oficinas	N46-Planta 1 - Oficinas	502.7	150x150	6.6	164.0	1.26	1.12	47.31	39.39
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP <sub>1</sub>	Pérdida de presión				
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				

# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N40-Planta 1 - Oficinas	N46-Planta 1 - Oficinas	430.3	150x150	5.7	164.0	0.58		47.58	
N40-Planta 1 - Oficinas	A262-Planta 1 - Oficinas	67.5	100x100	2.0	109.3	1.19		37.22	
A262-Planta 1 - Oficinas	A262-Planta 1 - Oficinas	67.5	100x100	2.0	109.3	0.62	0.98	39.68	47.02
N44-Planta 1 - Oficinas	N48-Planta 1 - Oficinas	284.5	150x100	5.7	133.2	2.11		46.63	
N44-Planta 1 - Oficinas	N48-Planta 1 - Oficinas	356.9	150x100	7.1	133.2	1.14	1.12	41.15	45.56
N44-Planta 1 - Oficinas	A259-Planta 1 - Oficinas	67.5	100x100	2.0	109.3	1.13		46.95	
N44-Planta 1 - Oficinas	N55-Planta 1 - Oficinas	217.1	150x100	4.3	133.2	0.82	1.12	51.03	35.67
N44-Planta 1 - Oficinas	N55-Planta 1 - Oficinas	144.7	100x100	4.3	109.3	3.03		57.18	
A259-Planta 1 - Oficinas	A259-Planta 1 - Oficinas	67.5	100x100	2.0	109.3	0.62	0.98	49.41	37.29
N46-Planta 1 - Oficinas	N42-Planta 1 - Oficinas	287.7	150x100	5.7	133.2	2.13	1.12	60.73	25.97
N46-Planta 1 - Oficinas	N42-Planta 1 - Oficinas	215.4	150x100	4.3	133.2	1.86		63.12	
N46-Planta 1 - Oficinas	A260-Planta 1 - Oficinas	142.6	100x100	4.2	109.3	0.96		58.12	
A260-Planta 1 - Oficinas	A260-Planta 1 - Oficinas	142.6	100x100	4.2	109.3	0.62	4.37	68.87	17.83
A261-Planta 1 - Oficinas	A261-Planta 1 - Oficinas	142.6	100x100	4.2	109.3	0.62	5.98	115.73	
N37-Planta 1 - Oficinas	A44-Planta 1 - Oficinas	600.0	200x150	5.9	188.9	0.37		25.92	
N37-Planta 1 - Oficinas	N3-Cubierta	600.0	200x150	5.9	188.9	0.36		20.81	
N28-Planta 1 - Oficinas	A218-Planta 1 - Oficinas	239.1	150x100	4.8	133.2	6.69		48.63	
N28-Planta 1 - Oficinas	A185-Planta 1 - Oficinas	110.9	150x100	2.2	133.2	0.82	0.06	30.38	38.72
N28-Planta 1 - Oficinas	A185-Planta 1 - Oficinas	94.8	150x100	1.9	133.2	0.98	0.06	30.82	38.28
N28-Planta 1 - Oficinas	A185-Planta 1 - Oficinas	77.6	150x100	1.5	133.2	7.32		33.27	
A185-Planta 1 - Oficinas	A185-Planta 1 - Oficinas	77.6	150x100	1.5	133.2	0.62	1.29	35.47	33.63
A218-Planta 1 - Oficinas	A218-Planta 1 - Oficinas	239.1	150x100	4.8	133.2	0.62	12.28	69.10	
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP <sub>1</sub>	Pérdida de presión				
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				

# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A44-Planta 1 - Oficinas	A44-Planta 1 - Oficinas	600.0	200x150	5.9	188.9	0.62	11.93	49.84	
A232-Planta 1 - Oficinas	N35-Planta 1 - Oficinas	768.7	200x150	7.6	188.9	0.62		2.19	
A232-Planta 1 - Oficinas	N33-Planta 1 - Oficinas	768.7	200x150	7.6	188.9	1.98		36.31	
A232-Planta 1 - Oficinas	N31-Planta 1 - Oficinas	768.7	200x150	7.6	188.9	4.88		42.77	
A232-Planta 1 - Oficinas	N36-Planta 1 - Oficinas	768.7	200x150	7.6	188.9	0.67		2.36	
N31-Planta 1 - Oficinas	N30-Planta 1 - Oficinas	491.3	150x150	6.5	164.0	1.44	0.89	61.21	5.10
N31-Planta 1 - Oficinas	N30-Planta 1 - Oficinas	327.5	150x150	4.3	164.0	2.72	0.89	65.20	1.10
N31-Planta 1 - Oficinas	N30-Planta 1 - Oficinas	163.8	150x150	2.2	164.0	2.61	0.89	66.30	
N31-Planta 1 - Oficinas	N30-Planta 1 - Oficinas		150x150		164.0	0.43		65.42	
N31-Planta 1 - Oficinas	N32-Planta 1 - Oficinas	277.4	150x150	3.6	164.0	7.36	4.13	55.61	10.69
N31-Planta 1 - Oficinas	N32-Planta 1 - Oficinas	138.7	150x150	1.8	164.0	4.11	4.13	56.90	9.40
N31-Planta 1 - Oficinas	N32-Planta 1 - Oficinas		150x150		164.0	0.75		52.77	
N33-Planta 1 - Oficinas	N29-Planta 1 - Oficinas	540.0	150x150	7.1	164.0	1.22	1.44	41.92	20.52
N33-Planta 1 - Oficinas	N29-Planta 1 - Oficinas	360.0	150x150	4.7	164.0	3.44	1.44	47.91	14.54
N33-Planta 1 - Oficinas	N29-Planta 1 - Oficinas	180.0	150x150	2.4	164.0	3.35	1.44	49.58	12.86
N33-Planta 1 - Oficinas	N29-Planta 1 - Oficinas		150x150		164.0	0.19		48.14	
N33-Planta 1 - Oficinas	N34-Planta 1 - Oficinas	228.7	150x150	3.0	164.0	4.44	3.84	61.61	0.83
N33-Planta 1 - Oficinas	N34-Planta 1 - Oficinas	114.3	150x150	1.5	164.0	3.71	3.84	62.44	
N33-Planta 1 - Oficinas	N34-Planta 1 - Oficinas		150x150		164.0	1.37		58.60	
N35-Planta 1 - Oficinas	A25-Cubierta	768.7	200x150	7.6	188.9	0.36	0.68	22.35	
N36-Planta 1 - Oficinas	A24-Cubierta	768.7	200x150	7.6	188.9	0.36	0.96	11.60	
A233-Planta 1 - Oficinas	N50-Planta 1 - Oficinas	1014.8	200x200	7.5	218.6	0.76		2.17	
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP <sub>1</sub>	Pérdida de presión				
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				

# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A233-Planta 1 - Oficinas	N41-Planta 1 - Oficinas	1014.8	200x200	7.5	218.6	5.52	2.26	40.90	74.83
A233-Planta 1 - Oficinas	N41-Planta 1 - Oficinas	927.1	200x200	6.9	218.6	4.52		51.88	
A233-Planta 1 - Oficinas	N48-Planta 1 - Oficinas	1014.8	200x200	7.5	218.6	0.85	1.65	14.74	71.97
A233-Planta 1 - Oficinas	N48-Planta 1 - Oficinas	927.1	200x200	6.9	218.6	5.18		27.91	
A233-Planta 1 - Oficinas	N49-Planta 1 - Oficinas	1014.8	200x200	7.5	218.6	0.63		1.79	
N41-Planta 1 - Oficinas	N53-Planta 1 - Oficinas	260.5	150x100	5.2	133.2	0.85	2.22	65.99	49.74
N41-Planta 1 - Oficinas	N53-Planta 1 - Oficinas	173.7	150x100	3.5	133.2	2.46	2.22	69.13	46.60
N41-Planta 1 - Oficinas	N53-Planta 1 - Oficinas	86.8	100x100	2.6	109.3	0.66		68.73	
N48-Planta 1 - Oficinas	N40-Planta 1 - Oficinas	570.2	150x150	7.5	164.0	0.65		37.34	
N49-Planta 1 - Oficinas	A27-Cubierta	1014.8	200x200	7.5	218.6	0.36	1.68	10.65	
N50-Planta 1 - Oficinas	A26-Cubierta	1014.8	200x200	7.5	218.6	0.36	1.18	10.54	
A236-Planta 1 - Oficinas	A236-Planta 1 - Oficinas	72.4	100x100	2.1	109.3	0.62	1.12	61.23	25.47
N53-Planta 1 - Oficinas	A145-Planta 1 - Oficinas	86.8	100x100	2.6	109.3	1.86		71.17	
A145-Planta 1 - Oficinas	A145-Planta 1 - Oficinas	86.8	100x100	2.6	109.3	0.62	2.22	74.62	41.11
N55-Planta 1 - Oficinas	A236-Planta 1 - Oficinas	72.4	100x100	2.1	109.3	0.90		58.41	
N55-Planta 1 - Oficinas	A235-Planta 1 - Oficinas	72.4	100x100	2.1	109.3	2.34		59.15	
A235-Planta 1 - Oficinas	A235-Planta 1 - Oficinas	72.4	100x100	2.1	109.3	0.62	1.12	61.97	24.73
A238-Planta 1 - Oficinas	N1-Cubierta		400x300		377.7	0.30		21.40	
A240-Planta 1 - Oficinas	N2-Cubierta		400x300		377.7	0.30		21.43	
A22-Cubierta	A23-Cubierta	600.0	150x150	7.9	164.0	0.36	0.59	14.20	
A22-Cubierta	N3-Cubierta	600.0	200x150	5.9	188.9	0.69		15.74	
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP <sub>1</sub>	Pérdida de presión				
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				

# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

## 2.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS

Difusores y rejillas									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (Pa)	$\Delta P$ (Pa)	D (Pa)
A135-Planta baja - Fábrica: Rejilla de retorno		225x125	60.0	110.00		< 20 dB	0.77	7.60	0.00
A141-Planta baja - Fábrica: Difusor	398.0		833.3	280.00	2.8	37.2	28.04	724.66	18.08
A140-Planta baja - Fábrica: Difusor	398.0		833.3	280.00	2.8	37.2	28.04	740.54	2.20
A139-Planta baja - Fábrica: Difusor	398.0		833.3	280.00	2.8	37.2	28.04	742.74	0.00
A143-Planta baja - Fábrica: Difusor	398.0		875.0	280.00	2.9	38.7	30.91	64.79	0.00
A145-Planta baja - Fábrica: Difusor	398.0		875.0	280.00	2.9	38.7	30.91	64.25	0.54
A146-Planta baja - Fábrica: Difusor	398.0		583.3	280.00	1.9	26.4	13.74	91.60	0.00
A147-Planta baja - Fábrica: Difusor	398.0		583.3	280.00	1.9	26.4	13.74	84.38	7.22
A183-Planta baja - Fábrica: Difusor	398.0		583.3	280.00	1.9	26.4	13.74	67.68	23.92
A190-Planta baja - Fábrica: Rejilla de retorno		1225x125	1648.8	660.00		42.9	16.22	183.48	47.43
A193-Planta baja - Fábrica: Rejilla de impulsión		225x125	282.2	140.00	8.4	37.4	23.42	194.96	9.00
A195-Planta baja - Fábrica: Rejilla de impulsión		225x125	282.2	140.00	8.4	37.4	23.42	203.96	0.00
A253-Planta 1 - Oficinas: Rejilla de extracción		600x495	350.0	1882.24		< 20 dB	0.20	1.68	0.00
A252-Planta 1 - Oficinas: Rejilla de retorno		225x125	70.0	110.00		< 20 dB	1.05	13.41	0.00
A255-Planta 1 - Oficinas: Rejilla de retorno		225x125	60.0	110.00		< 20 dB	0.77	14.46	0.00
A256-Planta 1 - Oficinas: Rejilla de extracción		600x495	180.0	1882.24		< 20 dB	0.05	7.37	0.00
A234-Planta 1 - Oficinas: Rejilla de retorno		225x125	215.4	110.00		35.5	9.96	86.70	0.00
A258-Planta 1 - Oficinas: Rejilla de impulsión		225x125	215.4	140.00	6.4	29.2	13.64	103.50	12.23
A88-Planta 1 - Oficinas: Rejilla de impulsión		225x125	67.5	140.00	2.0	< 20 dB	1.34	90.55	25.18
A114-Planta 1 - Oficinas: Rejilla de impulsión		225x125	67.5	140.00	2.0	< 20 dB	1.34	68.92	46.81
A262-Planta 1 - Oficinas: Rejilla de retorno		225x125	67.5	110.00		< 20 dB	0.98	39.68	47.02
Abreviaturas utilizadas									
$\Phi$	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
Q	Caudal			$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								

# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

Difusores y rejillas									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (Pa)	$\Delta P$ (Pa)	D (Pa)
A259-Planta 1 - Oficinas: Rejilla de retorno		225x125	67.5	110.00		< 20 dB	0.98	49.41	37.29
A260-Planta 1 - Oficinas: Rejilla de retorno		225x125	142.6	110.00		23.0	4.37	68.87	17.83
A261-Planta 1 - Oficinas: Rejilla de impulsión		225x125	142.6	140.00	4.3	< 20 dB	5.98	115.73	0.00
A185-Planta 1 - Oficinas: Rejilla de retorno		225x125	77.6	110.00		< 20 dB	1.29	35.47	33.63
A218-Planta 1 - Oficinas: Rejilla de retorno		225x125	239.1	110.00		38.7	12.28	69.10	0.00
A44-Planta 1 - Oficinas: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	11.93	49.84	0.00
A236-Planta 1 - Oficinas: Rejilla de retorno		225x125	72.4	110.00		< 20 dB	1.12	61.23	25.47
A145-Planta 1 - Oficinas: Rejilla de impulsión		225x125	86.8	140.00	2.6	< 20 dB	2.22	74.62	41.11
A235-Planta 1 - Oficinas: Rejilla de retorno		225x125	72.4	110.00		< 20 dB	1.12	61.97	24.73
A237-Planta 1 - Oficinas: Rejilla de extracción		600x495	350.0	1882.24		< 20 dB	0.20	11.92	0.00
A238-Planta 1 - Oficinas: Rejilla de extracción		600x495	3864.4	1882.24		37.9	24.29	45.70	0.00
A240-Planta 1 - Oficinas: Rejilla de toma de aire		600x495	3864.4	1505.79		43.7	17.11	38.55	0.00
A5-Cubierta: Rejilla de extracción		600x495	60.0	1882.24		< 20 dB	0.41	5.14	0.00
A23-Cubierta: Rejilla de extracción		600x495	600.0	1882.24		< 20 dB	0.59	14.20	0.00
A24-Cubierta: Rejilla de extracción		600x495	768.7	1882.24		< 20 dB	0.96	11.60	0.00
A25-Cubierta: Rejilla de toma de aire		600x495	768.7	1505.79		< 20 dB	0.68	22.35	0.00
A27-Cubierta: Rejilla de extracción		600x495	1014.8	1882.24		< 20 dB	1.68	10.65	0.00
A26-Cubierta: Rejilla de toma de aire		600x495	1014.8	1505.79		< 20 dB	1.18	10.54	0.00
A179 -> N5, (20.17, 2.41), 3.80 m: Rejilla de impulsión		1225x125	660.0	860.00	7.9	< 20 dB	3.39	4.95	64.03
A179 -> N5, (17.17, 2.41), 6.80 m: Rejilla de impulsión		1225x125	660.0	860.00	7.9	< 20 dB	3.39	20.10	48.88
A179 -> N5, (14.17, 2.41), 9.80 m: Rejilla de impulsión		1225x125	660.0	860.00	7.9	< 20 dB	3.39	38.05	30.93
A179 -> N5, (11.17, 2.41), 12.80 m: Rejilla de impulsión		1225x125	660.0	860.00	7.9	< 20 dB	3.39	56.20	12.78
Abreviaturas utilizadas									
$\Phi$	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
Q	Caudal			$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								

# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

Difusores y rejillas									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (Pa)	$\Delta P$ (Pa)	D (Pa)
A179 -> N5, (8.17, 2.41), 15.80 m: Rejilla de impulsión		1225x125	660.0	860.00	7.9	< 20 dB	3.39	68.98	0.00
A190 -> N29, (-2.76, 12.73), 13.96 m: Rejilla de retorno		225x125	283.4	110.00		43.8	17.25	226.15	4.77
A190 -> N29, (-4.89, 16.37), 18.18 m: Rejilla de retorno		225x125	283.4	110.00		43.8	17.25	230.92	0.00
A192 -> N3, (21.51, 14.50), 2.46 m: Rejilla de impulsión		1225x125	660.0	860.00	7.9	< 20 dB	3.39	4.75	199.21
A192 -> N3, (18.51, 14.50), 5.46 m: Rejilla de impulsión		1225x125	660.0	860.00	7.9	< 20 dB	3.39	19.90	184.06
A192 -> N3, (15.51, 14.50), 8.46 m: Rejilla de impulsión		1225x125	660.0	860.00	7.9	< 20 dB	3.39	37.85	166.11
A192 -> N3, (12.51, 14.50), 11.46 m: Rejilla de impulsión		1225x125	660.0	860.00	7.9	< 20 dB	3.39	55.99	147.96
A192 -> N3, (9.51, 14.50), 14.46 m: Rejilla de impulsión		1225x125	660.0	860.00	7.9	< 20 dB	3.39	68.77	135.18
N32 -> N7, (27.99, 8.53), 0.95 m: Rejilla de retorno		1225x125	1648.8	660.00		42.9	16.22	133.89	97.02
A251 -> A252, (36.35, 16.07), 0.28 m: Rejilla de retorno		225x125	70.0	110.00		< 20 dB	1.05	4.03	9.38
A251 -> A252, (35.07, 16.07), 1.56 m: Rejilla de retorno		225x125	70.0	110.00		< 20 dB	1.05	7.92	5.49
A251 -> A252, (33.76, 16.07), 2.87 m: Rejilla de retorno		225x125	70.0	110.00		< 20 dB	1.05	10.28	3.14
A251 -> A252, (32.40, 16.07), 4.23 m: Rejilla de retorno		225x125	70.0	110.00		< 20 dB	1.05	11.46	1.96
A254 -> A255, (33.77, 13.82), 2.69 m: Rejilla de retorno		225x125	60.0	110.00		< 20 dB	0.77	11.81	2.64
A254 -> A255, (33.25, 13.82), 3.22 m: Rejilla de retorno		225x125	60.0	110.00		< 20 dB	0.77	12.16	2.30
N45 -> N47, (3.49, 13.35), 0.88 m: Rejilla de impulsión		225x125	86.8	140.00	2.6	< 20 dB	2.22	83.42	32.31
N45 -> N47, (3.49, 10.75), 3.48 m: Rejilla de impulsión		225x125	86.8	140.00	2.6	< 20 dB	2.22	74.78	40.96
N40 -> N46, (3.06, 12.09), 1.26 m: Rejilla de retorno		225x125	72.4	110.00		< 20 dB	1.12	47.31	39.39
N44 -> N48, (3.06, 9.05), 2.11 m: Rejilla de retorno		225x125	72.4	110.00		< 20 dB	1.12	41.15	45.56
Abreviaturas utilizadas									
$\Phi$	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
Q	Caudal			$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								



# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

Difusores y rejillas									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (Pa)	$\Delta P$ (Pa)	D (Pa)
N44 -> N55, (3.06, 6.12), 0.82 m: Rejilla de retorno		225x125	72.4	110.00		< 20 dB	1.12	51.03	35.67
N46 -> N42, (3.06, 14.80), 2.13 m: Rejilla de retorno		225x125	72.4	110.00		< 20 dB	1.12	60.73	25.97
N28 -> A185, (45.47, 7.27), 0.82 m: Rejilla de retorno		225x125	16.0	110.00		< 20 dB	0.06	30.38	38.72
N28 -> A185, (45.47, 6.28), 1.80 m: Rejilla de retorno		225x125	17.2	110.00		< 20 dB	0.06	30.82	38.28
N31 -> N30, (39.19, 5.01), 1.44 m: Rejilla de retorno		525x125	163.8	280.00		< 20 dB	0.89	61.21	5.10
N31 -> N30, (41.91, 5.01), 4.17 m: Rejilla de retorno		525x125	163.8	280.00		< 20 dB	0.89	65.20	1.10
N31 -> N30, (44.52, 5.01), 6.78 m: Rejilla de retorno		525x125	163.8	280.00		< 20 dB	0.89	66.30	0.00
N31 -> N32, (35.25, 9.88), 7.36 m: Rejilla de retorno		225x125	138.7	110.00		22.1	4.13	55.61	10.69
N31 -> N32, (31.13, 9.88), 11.48 m: Rejilla de retorno		225x125	138.7	110.00		22.1	4.13	56.90	9.40
N33 -> N29, (38.13, 0.42), 1.22 m: Rejilla de impulsión		525x125	180.0	360.00	3.3	< 20 dB	1.44	41.92	20.52
N33 -> N29, (41.56, 0.42), 4.65 m: Rejilla de impulsión		525x125	180.0	360.00	3.3	< 20 dB	1.44	47.91	14.54
N33 -> N29, (44.91, 0.42), 8.00 m: Rejilla de impulsión		525x125	180.0	360.00	3.3	< 20 dB	1.44	49.58	12.86
N33 -> N34, (35.59, 3.54), 4.44 m: Rejilla de impulsión		225x125	114.3	140.00	3.4	< 20 dB	3.84	61.61	0.83
N33 -> N34, (31.88, 3.54), 8.15 m: Rejilla de impulsión		225x125	114.3	140.00	3.4	< 20 dB	3.84	62.44	0.00
A233 -> N41, (-0.92, 7.81), 5.52 m: Rejilla de impulsión		225x125	87.8	140.00	2.6	< 20 dB	2.26	40.90	74.83
A233 -> N48, (-1.92, 9.45), 0.85 m: Rejilla de retorno		225x125	87.8	110.00		< 20 dB	1.65	14.74	71.97
N41 -> N53, (3.49, 7.39), 0.85 m: Rejilla de impulsión		225x125	86.8	140.00	2.6	< 20 dB	2.22	65.99	49.74
N41 -> N53, (3.49, 4.93), 3.31 m: Rejilla de impulsión		225x125	86.8	140.00	2.6	< 20 dB	2.22	69.13	46.60
Abreviaturas utilizadas									
$\Phi$	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
Q	Caudal			$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								

# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

## 3.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (kPa)	$\Delta P$ (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
A179-Planta baja - Fábrica	A179-Planta baja - Fábrica	Impulsión	50 mm	0.84	0.6	0.44	0.067	42.64
A179-Planta baja - Fábrica	N11-Planta baja - Fábrica	Impulsión	50 mm	0.84	0.6	4.38	0.673	8.77
N1-Planta baja - Fábrica	N2-Planta 1 - Oficinas	Impulsión (*)	75 mm	3.28	1.1	3.50	0.845	2.29
A137-Planta baja - Fábrica	A137-Planta baja - Fábrica	Impulsión	16 mm	0.04	0.3	0.48	0.122	39.19
A137-Planta baja - Fábrica	N15-Planta baja - Fábrica	Impulsión	16 mm	0.04	0.3	13.62	3.490	11.96
A138-Planta baja - Fábrica	A138-Planta baja - Fábrica	Impulsión	40 mm	0.68	0.8	0.44	0.134	42.70
A138-Planta baja - Fábrica	N15-Planta baja - Fábrica	Impulsión	40 mm	0.68	0.8	0.94	0.289	8.76
A142-Planta baja - Fábrica	A142-Planta baja - Fábrica	Impulsión	32 mm	0.36	0.7	0.21	0.060	42.91
A142-Planta baja - Fábrica	N18-Planta baja - Fábrica	Impulsión	32 mm	0.36	0.7	0.70	0.203	10.95
N16-Planta baja - Fábrica	N31-Planta baja - Fábrica	Impulsión (*)	63 mm	2.43	1.2	7.87	2.621	7.40
A144-Planta baja - Fábrica	A144-Planta baja - Fábrica	Impulsión (*)	40 mm	0.44	0.5	0.21	0.030	44.54
A144-Planta baja - Fábrica	N20-Planta baja - Fábrica	Impulsión (*)	40 mm	0.44	0.5	4.73	0.677	12.61
N18-Planta baja - Fábrica	N16-Planta baja - Fábrica	Impulsión (*)	50 mm	0.87	0.7	20.27	3.337	10.74
A187-Planta baja - Fábrica	A187-Planta baja - Fábrica	Impulsión	20 mm	0.07	0.4	0.48	0.091	40.58
A187-Planta baja - Fábrica	N20-Planta baja - Fábrica	Impulsión	20 mm	0.07	0.4	7.68	1.455	13.39
N20-Planta baja - Fábrica	N18-Planta baja - Fábrica	Impulsión (*)	40 mm	0.51	0.6	6.39	1.195	11.94
N11-Planta baja - Fábrica	N16-Planta baja - Fábrica	Impulsión	63 mm	1.56	0.8	4.58	0.695	8.10
N15-Planta baja - Fábrica	N11-Planta baja - Fábrica	Impulsión	40 mm	0.72	0.9	1.10	0.373	8.47
A192-Planta baja - Fábrica	A192-Planta baja - Fábrica	Impulsión	50 mm	0.84	0.6	0.44	0.067	39.19
A192-Planta baja - Fábrica	N31-Planta baja - Fábrica	Impulsión	50 mm	0.84	0.6	3.54	0.544	5.33
N31-Planta baja - Fábrica	N1-Planta baja - Fábrica	Impulsión (*)	75 mm	3.28	1.1	10.32	2.489	4.78
A186-Planta 1 - Oficinas	A186-Planta 1 - Oficinas	Impulsión (*)	90 mm	4.87	1.1	2.27	0.466	0.47
Abreviaturas utilizadas								
$\Phi$	Diámetro nominal		L	Longitud				
Q	Caudal		$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
V	Velocidad		$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				

# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (kPa)	$\Delta P$ (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
A186-Planta 1 - Oficinas	N2-Planta 1 - Oficinas	Impulsión (*)	90 mm	4.87	1.1	4.78	0.984	1.45
A187-Planta 1 - Oficinas	A187-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.21	0.6	0.48	0.179	39.21
A187-Planta 1 - Oficinas	N4-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.21	0.6	5.91	2.213	15.13
N3-Planta 1 - Oficinas	N2-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	63 mm	1.59	0.8	0.79	0.125	1.57
N3-Planta 1 - Oficinas	N26-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	50 mm	1.20	0.9	5.16	1.482	3.06
A188-Planta 1 - Oficinas	A188-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	20 mm	0.06	0.3	0.48	0.074	41.49
A189-Planta 1 - Oficinas	A189-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.12	0.4	0.48	0.071	40.76
A189-Planta 1 - Oficinas	N4-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.12	0.4	5.92	0.878	13.79
N4-Planta 1 - Oficinas	N10-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	32 mm	0.34	0.6	2.37	0.601	12.92
A190-Planta 1 - Oficinas	A190-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	20 mm	0.06	0.3	0.48	0.064	40.08
A190-Planta 1 - Oficinas	N10-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	20 mm	0.06	0.3	4.52	0.603	12.92
A191-Planta 1 - Oficinas	A191-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	20 mm	0.06	0.3	0.48	0.064	40.13
A191-Planta 1 - Oficinas	N8-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	20 mm	0.06	0.3	7.68	1.025	12.96
N8-Planta 1 - Oficinas	N11-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	40 mm	0.46	0.5	2.58	0.399	12.34
N10-Planta 1 - Oficinas	N3-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	32 mm	0.39	0.7	31.94	10.741	12.32
A192-Planta 1 - Oficinas	A192-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.20	0.6	0.48	0.157	37.27
A192-Planta 1 - Oficinas	N11-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.20	0.6	2.66	0.875	13.21
A193-Planta 1 - Oficinas	A193-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.20	0.6	0.48	0.157	39.53
A193-Planta 1 - Oficinas	N13-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.20	0.6	8.70	2.862	15.47
N11-Planta 1 - Oficinas	N13-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	32 mm	0.26	0.5	1.66	0.273	12.61
N13-Planta 1 - Oficinas	A188-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	20 mm	0.06	0.3	10.94	1.699	14.31
A194-Planta 1 - Oficinas	A194-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.20	0.6	0.48	0.160	29.38
A194-Planta 1 - Oficinas	N15-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.20	0.6	3.70	1.238	5.32
Abreviaturas utilizadas								
$\Phi$	Diámetro nominal		L	Longitud				
Q	Caudal		$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
V	Velocidad		$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				

# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (kPa)	$\Delta P$ (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N15-Planta 1 - Oficinas	N22-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	50 mm	0.84	0.6	0.44	0.067	4.15
A195-Planta 1 - Oficinas	A195-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.13	0.4	0.48	0.080	30.54
A195-Planta 1 - Oficinas	N18-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.13	0.4	4.39	0.731	6.56
A196-Planta 1 - Oficinas	A196-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.13	0.4	0.48	0.080	29.96
A196-Planta 1 - Oficinas	N18-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.13	0.4	0.91	0.152	5.98
N20-Planta 1 - Oficinas	N8-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	40 mm	0.52	0.6	34.29	6.553	11.94
A197-Planta 1 - Oficinas	A197-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	20 mm	0.06	0.3	0.18	0.022	31.74
A197-Planta 1 - Oficinas	N22-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	20 mm	0.06	0.3	3.73	0.464	4.62
N22-Planta 1 - Oficinas	N20-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	40 mm	0.78	0.9	3.14	1.235	5.39
A198-Planta 1 - Oficinas	A198-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	20 mm	0.08	0.4	0.18	0.041	31.56
A198-Planta 1 - Oficinas	N26-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	20 mm	0.08	0.4	5.98	1.366	4.42
A199-Planta 1 - Oficinas	A199-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	20 mm	0.08	0.4	0.18	0.041	31.61
A199-Planta 1 - Oficinas	N25-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	20 mm	0.08	0.4	3.89	0.889	4.46
N25-Planta 1 - Oficinas	N15-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	50 mm	1.04	0.8	2.29	0.509	4.08
N26-Planta 1 - Oficinas	N25-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	50 mm	1.12	0.9	2.05	0.519	3.58
N18-Planta 1 - Oficinas	N20-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	32 mm	0.26	0.5	2.62	0.440	5.83
A179-Planta baja - Fábrica	A179-Planta baja - Fábrica	Retorno	50 mm	0.84	0.6	0.24	0.035	8.55
A179-Planta baja - Fábrica	N13-Planta baja - Fábrica	Retorno	50 mm	0.84	0.6	4.32	0.639	8.52
N2-Planta baja - Fábrica	N12-Planta baja - Fábrica	Retorno (*)	75 mm	3.28	1.1	10.17	2.372	4.64
N2-Planta baja - Fábrica	N1-Planta 1 - Oficinas	Retorno (*)	75 mm	3.28	1.1	3.50	0.816	2.27
A137-Planta baja - Fábrica	A137-Planta baja - Fábrica	Retorno	16 mm	0.04	0.3	0.44	0.107	11.72
A137-Planta baja - Fábrica	N17-Planta baja - Fábrica	Retorno	16 mm	0.04	0.3	13.82	3.371	11.61
A138-Planta baja - Fábrica	A138-Planta baja - Fábrica	Retorno	40 mm	0.68	0.8	0.24	0.070	8.57
Abreviaturas utilizadas								
$\Phi$	Diámetro nominal		L	Longitud				
Q	Caudal		$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
V	Velocidad		$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				

# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (kPa)	$\Delta P$ (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
A138-Planta baja - Fábrica	N17-Planta baja - Fábrica	Retorno	40 mm	0.68	0.8	0.86	0.256	8.50
A142-Planta baja - Fábrica	A142-Planta baja - Fábrica	Retorno	32 mm	0.36	0.7	0.11	0.030	10.63
A142-Planta baja - Fábrica	N24-Planta baja - Fábrica	Retorno	32 mm	0.36	0.7	0.63	0.177	10.60
N19-Planta baja - Fábrica	N13-Planta baja - Fábrica	Retorno	63 mm	1.56	0.8	4.44	0.650	7.88
A144-Planta baja - Fábrica	A144-Planta baja - Fábrica	Retorno (*)	32 mm	0.44	0.8	0.11	0.041	13.44
A144-Planta baja - Fábrica	N25-Planta baja - Fábrica	Retorno (*)	32 mm	0.44	0.8	4.66	1.808	13.40
N24-Planta baja - Fábrica	N19-Planta baja - Fábrica	Retorno (*)	50 mm	0.87	0.7	20.14	3.191	10.42
A187-Planta baja - Fábrica	A187-Planta baja - Fábrica	Retorno	20 mm	0.07	0.4	0.44	0.079	13.04
A187-Planta baja - Fábrica	N25-Planta baja - Fábrica	Retorno	20 mm	0.07	0.4	7.57	1.368	12.96
N25-Planta baja - Fábrica	N24-Planta baja - Fábrica	Retorno (*)	40 mm	0.51	0.6	6.52	1.173	11.59
N17-Planta baja - Fábrica	N13-Planta baja - Fábrica	Retorno	40 mm	0.72	0.9	1.11	0.361	8.24
A192-Planta baja - Fábrica	A192-Planta baja - Fábrica	Retorno	50 mm	0.84	0.6	0.24	0.035	5.20
N12-Planta baja - Fábrica	N19-Planta baja - Fábrica	Retorno (*)	63 mm	2.43	1.2	8.04	2.587	7.23
N12-Planta baja - Fábrica	A192-Planta baja - Fábrica	Retorno	50 mm	0.84	0.6	3.51	0.519	5.16
A186-Planta 1 - Oficinas	A186-Planta 1 - Oficinas	Retorno (*)	90 mm	4.87	1.1	2.65	0.526	0.53
A187-Planta 1 - Oficinas	A187-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.21	0.6	0.44	0.158	14.60
A187-Planta 1 - Oficinas	N6-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.21	0.6	5.80	2.082	14.45
N1-Planta 1 - Oficinas	A186-Planta 1 - Oficinas	Retorno (*)	90 mm	4.87	1.1	4.67	0.929	1.45
N5-Planta 1 - Oficinas	N1-Planta 1 - Oficinas	Retorno	63 mm	1.59	0.8	0.26	0.039	1.49
N5-Planta 1 - Oficinas	N23-Planta 1 - Oficinas	Retorno	50 mm	1.20	0.9	5.03	1.393	2.89
A188-Planta 1 - Oficinas	A188-Planta 1 - Oficinas	Retorno	20 mm	0.06	0.3	0.44	0.065	13.73
A189-Planta 1 - Oficinas	A189-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.12	0.4	0.44	0.062	13.25
A189-Planta 1 - Oficinas	N6-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.12	0.4	5.80	0.823	13.19
Abreviaturas utilizadas								
$\Phi$	Diámetro nominal		L	Longitud				
Q	Caudal		$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
V	Velocidad		$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				

# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (kPa)	$\Delta P$ (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N6-Planta 1 - Oficinas	N9-Planta 1 - Oficinas	Retorno	32 mm	0.34	0.6	2.43	0.592	12.36
A190-Planta 1 - Oficinas	A190-Planta 1 - Oficinas	Retorno	20 mm	0.06	0.3	0.44	0.056	12.38
A190-Planta 1 - Oficinas	N9-Planta 1 - Oficinas	Retorno	20 mm	0.06	0.3	4.38	0.557	12.33
A191-Planta 1 - Oficinas	A191-Planta 1 - Oficinas	Retorno	20 mm	0.06	0.3	0.44	0.056	12.45
A191-Planta 1 - Oficinas	N7-Planta 1 - Oficinas	Retorno	20 mm	0.06	0.3	7.61	0.967	12.40
N7-Planta 1 - Oficinas	N12-Planta 1 - Oficinas	Retorno	40 mm	0.46	0.5	2.58	0.383	11.81
N9-Planta 1 - Oficinas	N5-Planta 1 - Oficinas	Retorno	32 mm	0.39	0.7	31.81	10.278	11.77
A192-Planta 1 - Oficinas	A192-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.20	0.6	0.44	0.139	12.77
A192-Planta 1 - Oficinas	N12-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.20	0.6	2.58	0.816	12.63
A193-Planta 1 - Oficinas	A193-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.20	0.6	0.44	0.139	14.93
A193-Planta 1 - Oficinas	N14-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.20	0.6	8.63	2.722	14.80
N12-Planta 1 - Oficinas	N14-Planta 1 - Oficinas	Retorno	32 mm	0.26	0.5	1.66	0.262	12.07
N14-Planta 1 - Oficinas	A188-Planta 1 - Oficinas	Retorno	20 mm	0.06	0.3	10.71	1.586	13.66
A194-Planta 1 - Oficinas	A194-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.20	0.6	0.44	0.141	5.21
A194-Planta 1 - Oficinas	N16-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.20	0.6	3.63	1.166	5.07
N16-Planta 1 - Oficinas	N21-Planta 1 - Oficinas	Retorno	50 mm	0.84	0.6	0.32	0.047	3.95
A195-Planta 1 - Oficinas	A195-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.13	0.4	0.44	0.070	6.33
A195-Planta 1 - Oficinas	N17-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.13	0.4	4.35	0.693	6.26
A196-Planta 1 - Oficinas	A196-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.13	0.4	0.44	0.070	5.78
A196-Planta 1 - Oficinas	N17-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.13	0.4	0.87	0.139	5.71
N19-Planta 1 - Oficinas	N7-Planta 1 - Oficinas	Retorno	40 mm	0.52	0.6	34.31	6.303	11.43
A197-Planta 1 - Oficinas	A197-Planta 1 - Oficinas	Retorno	20 mm	0.06	0.3	0.14	0.016	4.42
A197-Planta 1 - Oficinas	N21-Planta 1 - Oficinas	Retorno	20 mm	0.06	0.3	3.79	0.450	4.40
Abreviaturas utilizadas								
$\Phi$	Diámetro nominal	L	Longitud					
Q	Caudal	$\Delta P_1$	Pérdida de presión					
V	Velocidad	$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada					

# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (kPa)	$\Delta P$ (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N21-Planta 1 - Oficinas	N19-Planta 1 - Oficinas	Retorno	40 mm	0.78	0.9	3.10	1.175	5.13
A198-Planta 1 - Oficinas	A198-Planta 1 - Oficinas	Retorno	20 mm	0.08	0.4	0.14	0.030	4.24
A198-Planta 1 - Oficinas	N23-Planta 1 - Oficinas	Retorno	20 mm	0.08	0.4	6.05	1.319	4.21
A199-Planta 1 - Oficinas	A199-Planta 1 - Oficinas	Retorno	20 mm	0.08	0.4	0.14	0.030	4.28
A199-Planta 1 - Oficinas	N24-Planta 1 - Oficinas	Retorno	20 mm	0.08	0.4	3.96	0.863	4.25
N23-Planta 1 - Oficinas	N24-Planta 1 - Oficinas	Retorno	50 mm	1.12	0.9	2.05	0.500	3.39
N24-Planta 1 - Oficinas	N16-Planta 1 - Oficinas	Retorno	50 mm	1.04	0.8	2.41	0.516	3.90
N17-Planta 1 - Oficinas	N19-Planta 1 - Oficinas	Retorno	32 mm	0.26	0.5	2.76	0.445	5.57
(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.								
Abreviaturas utilizadas								
$\Phi$	Diámetro nominal		L	Longitud				
Q	Caudal		$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
V	Velocidad		$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (kPa)	$\Delta P$ (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
A179-Planta baja - Fábrica	A179-Planta baja - Fábrica	Impulsión	50 mm	0.42	0.3	0.44	0.016	36.13
A179-Planta baja - Fábrica	N11-Planta baja - Fábrica	Impulsión	50 mm	0.42	0.3	4.38	0.161	2.31
N1-Planta baja - Fábrica	N2-Planta 1 - Oficinas	Impulsión (*)	75 mm	1.74	0.6	3.50	0.225	0.60
A137-Planta baja - Fábrica	A137-Planta baja - Fábrica	Impulsión	16 mm	0.04	0.4	0.48	0.113	32.66
A137-Planta baja - Fábrica	N15-Planta baja - Fábrica	Impulsión	16 mm	0.04	0.4	13.62	3.207	5.45
A138-Planta baja - Fábrica	A138-Planta baja - Fábrica	Impulsión	40 mm	0.32	0.4	0.44	0.029	36.13
A138-Planta baja - Fábrica	N15-Planta baja - Fábrica	Impulsión	40 mm	0.32	0.4	0.94	0.062	2.30
A142-Planta baja - Fábrica	A142-Planta baja - Fábrica	Impulsión	32 mm	0.21	0.4	0.21	0.018	35.09
A142-Planta baja - Fábrica	N18-Planta baja - Fábrica	Impulsión	32 mm	0.21	0.4	0.70	0.060	3.17
N16-Planta baja - Fábrica	N31-Planta baja - Fábrica	Impulsión (*)	63 mm	1.32	0.6	7.87	0.722	1.98
Abreviaturas utilizadas								
$\Phi$	Diámetro nominal		L	Longitud				
Q	Caudal		$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
V	Velocidad		$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				

# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (kPa)	$\Delta P$ (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
A144-Planta baja - Fábrica	A144-Planta baja - Fábrica	Impulsión (*)	40 mm	0.23	0.3	0.21	0.007	35.62
A144-Planta baja - Fábrica	N20-Planta baja - Fábrica	Impulsión (*)	40 mm	0.23	0.3	4.73	0.170	3.72
N18-Planta baja - Fábrica	N16-Planta baja - Fábrica	Impulsión (*)	50 mm	0.53	0.4	20.27	1.126	3.11
A187-Planta baja - Fábrica	A187-Planta baja - Fábrica	Impulsión	20 mm	0.10	0.5	0.48	0.124	32.77
A187-Planta baja - Fábrica	N20-Planta baja - Fábrica	Impulsión	20 mm	0.10	0.5	7.68	1.997	5.54
N20-Planta baja - Fábrica	N18-Planta baja - Fábrica	Impulsión (*)	40 mm	0.33	0.4	6.39	0.439	3.55
N11-Planta baja - Fábrica	N16-Planta baja - Fábrica	Impulsión	63 mm	0.79	0.4	4.58	0.168	2.15
N15-Planta baja - Fábrica	N11-Planta baja - Fábrica	Impulsión	40 mm	0.36	0.4	1.10	0.091	2.24
A192-Planta baja - Fábrica	A192-Planta baja - Fábrica	Impulsión	50 mm	0.42	0.3	0.44	0.016	35.21
A192-Planta baja - Fábrica	N31-Planta baja - Fábrica	Impulsión	50 mm	0.42	0.3	3.54	0.130	1.39
N31-Planta baja - Fábrica	N1-Planta baja - Fábrica	Impulsión (*)	75 mm	1.74	0.6	10.32	0.663	1.26
A186-Planta 1 - Oficinas	A186-Planta 1 - Oficinas	Impulsión (*)	90 mm	2.54	0.6	2.27	0.120	0.12
A186-Planta 1 - Oficinas	N2-Planta 1 - Oficinas	Impulsión (*)	90 mm	2.54	0.6	4.78	0.252	0.37
A187-Planta 1 - Oficinas	A187-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.10	0.3	0.48	0.040	26.70
A187-Planta 1 - Oficinas	N4-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.10	0.3	5.91	0.498	2.76
N3-Planta 1 - Oficinas	N2-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	63 mm	0.79	0.4	0.79	0.029	0.40
N3-Planta 1 - Oficinas	N26-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	50 mm	0.63	0.5	5.16	0.388	0.79
A188-Planta 1 - Oficinas	A188-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	20 mm	0.03	0.2	0.48	0.019	30.32
A189-Planta 1 - Oficinas	A189-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.04	0.1	0.48	0.007	29.26
A189-Planta 1 - Oficinas	N4-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.04	0.1	5.92	0.087	2.35
N4-Planta 1 - Oficinas	N10-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	32 mm	0.14	0.3	2.37	0.104	2.26
A190-Planta 1 - Oficinas	A190-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	20 mm	0.02	0.1	0.48	0.007	29.34
A190-Planta 1 - Oficinas	N10-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	20 mm	0.02	0.1	4.52	0.071	2.23
Abreviaturas utilizadas								
$\Phi$	Diámetro nominal		L	Longitud				
Q	Caudal		$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
V	Velocidad		$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				



# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (kPa)	$\Delta P$ (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
A191-Planta 1 - Oficinas	A191-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	20 mm	0.02	0.1	0.48	0.007	29.85
A191-Planta 1 - Oficinas	N8-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	20 mm	0.02	0.1	7.68	0.120	2.75
N8-Planta 1 - Oficinas	N11-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	40 mm	0.22	0.3	2.58	0.086	2.71
N10-Planta 1 - Oficinas	N3-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	32 mm	0.16	0.3	31.94	1.759	2.16
A192-Planta 1 - Oficinas	A192-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.09	0.3	0.48	0.033	26.83
A192-Planta 1 - Oficinas	N11-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.09	0.3	2.66	0.182	2.89
A193-Planta 1 - Oficinas	A193-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.09	0.3	0.48	0.033	27.30
A193-Planta 1 - Oficinas	N13-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.09	0.3	8.70	0.596	3.37
N11-Planta 1 - Oficinas	N13-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	32 mm	0.13	0.2	1.66	0.060	2.77
N13-Planta 1 - Oficinas	A188-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	20 mm	0.03	0.2	10.94	0.432	3.20
A194-Planta 1 - Oficinas	A194-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.08	0.3	0.48	0.028	25.17
A194-Planta 1 - Oficinas	N15-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.08	0.3	3.70	0.219	1.25
N15-Planta 1 - Oficinas	N22-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	50 mm	0.41	0.3	0.44	0.016	1.04
A195-Planta 1 - Oficinas	A195-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.06	0.2	0.48	0.018	25.48
A195-Planta 1 - Oficinas	N18-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.06	0.2	4.39	0.162	1.56
A196-Planta 1 - Oficinas	A196-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.06	0.2	0.48	0.018	25.35
A196-Planta 1 - Oficinas	N18-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	25 mm	0.06	0.2	0.91	0.034	1.43
N20-Planta 1 - Oficinas	N8-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	40 mm	0.24	0.3	34.29	1.326	2.63
A197-Planta 1 - Oficinas	A197-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	20 mm	0.05	0.2	0.18	0.013	28.43
A197-Planta 1 - Oficinas	N22-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	20 mm	0.05	0.2	3.73	0.279	1.32
N22-Planta 1 - Oficinas	N20-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	40 mm	0.36	0.4	3.14	0.258	1.30
A198-Planta 1 - Oficinas	A198-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	20 mm	0.07	0.3	0.18	0.023	28.69
A198-Planta 1 - Oficinas	N26-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	20 mm	0.07	0.3	5.98	0.776	1.56
Abreviaturas utilizadas								
$\Phi$	Diámetro nominal		L	Longitud				
Q	Caudal		$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
V	Velocidad		$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				

# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (kPa)	$\Delta P$ (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
A199-Planta 1 - Oficinas	A199-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	20 mm	0.07	0.3	0.18	0.023	28.54
A199-Planta 1 - Oficinas	N25-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	20 mm	0.07	0.3	3.89	0.505	1.42
N25-Planta 1 - Oficinas	N15-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	50 mm	0.50	0.4	2.29	0.112	1.03
N26-Planta 1 - Oficinas	N25-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	50 mm	0.57	0.4	2.05	0.126	0.91
N18-Planta 1 - Oficinas	N20-Planta 1 - Oficinas	Impulsión	32 mm	0.13	0.2	2.62	0.098	1.40
A179-Planta baja - Fábrica	A179-Planta baja - Fábrica	Retorno	50 mm	0.42	0.3	0.24	0.009	2.38
A179-Planta baja - Fábrica	N13-Planta baja - Fábrica	Retorno	50 mm	0.42	0.3	4.32	0.162	2.37
N2-Planta baja - Fábrica	N12-Planta baja - Fábrica	Retorno (*)	75 mm	1.74	0.6	10.17	0.667	1.29
N2-Planta baja - Fábrica	N1-Planta 1 - Oficinas	Retorno (*)	75 mm	1.74	0.6	3.50	0.230	0.62
A137-Planta baja - Fábrica	A137-Planta baja - Fábrica	Retorno	16 mm	0.04	0.4	0.44	0.106	5.75
A137-Planta baja - Fábrica	N17-Planta baja - Fábrica	Retorno	16 mm	0.04	0.4	13.82	3.338	5.64
A138-Planta baja - Fábrica	A138-Planta baja - Fábrica	Retorno	40 mm	0.32	0.4	0.24	0.016	2.38
A138-Planta baja - Fábrica	N17-Planta baja - Fábrica	Retorno	40 mm	0.32	0.4	0.86	0.058	2.36
A142-Planta baja - Fábrica	A142-Planta baja - Fábrica	Retorno	32 mm	0.21	0.4	0.11	0.009	3.25
A142-Planta baja - Fábrica	N24-Planta baja - Fábrica	Retorno	32 mm	0.21	0.4	0.63	0.055	3.24
N19-Planta baja - Fábrica	N13-Planta baja - Fábrica	Retorno	63 mm	0.79	0.4	4.44	0.166	2.21
A144-Planta baja - Fábrica	A144-Planta baja - Fábrica	Retorno (*)	32 mm	0.23	0.4	0.11	0.011	4.14
A144-Planta baja - Fábrica	N25-Planta baja - Fábrica	Retorno (*)	32 mm	0.23	0.4	4.66	0.484	4.13
N24-Planta baja - Fábrica	N19-Planta baja - Fábrica	Retorno (*)	50 mm	0.53	0.4	20.14	1.143	3.19
A187-Planta baja - Fábrica	A187-Planta baja - Fábrica	Retorno	20 mm	0.10	0.5	0.44	0.117	5.78
A187-Planta baja - Fábrica	N25-Planta baja - Fábrica	Retorno	20 mm	0.10	0.5	7.57	2.015	5.66
N25-Planta baja - Fábrica	N24-Planta baja - Fábrica	Retorno (*)	40 mm	0.33	0.4	6.52	0.458	3.64
N17-Planta baja - Fábrica	N13-Planta baja - Fábrica	Retorno	40 mm	0.36	0.4	1.11	0.093	2.30
Abreviaturas utilizadas								
$\Phi$	Diámetro nominal		L	Longitud				
Q	Caudal		$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
V	Velocidad		$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				

# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (kPa)	$\Delta P$ (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
A192-Planta baja - Fábrica	A192-Planta baja - Fábrica	Retorno	50 mm	0.42	0.3	0.24	0.009	1.43
N12-Planta baja - Fábrica	N19-Planta baja - Fábrica	Retorno (*)	63 mm	1.32	0.6	8.04	0.753	2.04
N12-Planta baja - Fábrica	A192-Planta baja - Fábrica	Retorno	50 mm	0.42	0.3	3.51	0.132	1.42
A186-Planta 1 - Oficinas	A186-Planta 1 - Oficinas	Retorno (*)	90 mm	2.54	0.6	2.65	0.142	0.14
A187-Planta 1 - Oficinas	A187-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.10	0.3	0.44	0.038	2.85
A187-Planta 1 - Oficinas	N6-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.10	0.3	5.80	0.501	2.81
N1-Planta 1 - Oficinas	A186-Planta 1 - Oficinas	Retorno (*)	90 mm	2.54	0.6	4.67	0.251	0.39
N5-Planta 1 - Oficinas	N1-Planta 1 - Oficinas	Retorno	63 mm	0.79	0.4	0.26	0.010	0.40
N5-Planta 1 - Oficinas	N23-Planta 1 - Oficinas	Retorno	50 mm	0.63	0.5	5.03	0.386	0.79
A188-Planta 1 - Oficinas	A188-Planta 1 - Oficinas	Retorno	20 mm	0.03	0.2	0.44	0.018	3.27
A189-Planta 1 - Oficinas	A189-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.04	0.1	0.44	0.007	2.40
A189-Planta 1 - Oficinas	N6-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.04	0.1	5.80	0.087	2.39
N6-Planta 1 - Oficinas	N9-Planta 1 - Oficinas	Retorno	32 mm	0.14	0.3	2.43	0.109	2.31
A190-Planta 1 - Oficinas	A190-Planta 1 - Oficinas	Retorno	20 mm	0.02	0.1	0.44	0.007	2.27
A190-Planta 1 - Oficinas	N9-Planta 1 - Oficinas	Retorno	20 mm	0.02	0.1	4.38	0.070	2.27
A191-Planta 1 - Oficinas	A191-Planta 1 - Oficinas	Retorno	20 mm	0.02	0.1	0.44	0.007	2.80
A191-Planta 1 - Oficinas	N7-Planta 1 - Oficinas	Retorno	20 mm	0.02	0.1	7.61	0.123	2.79
N7-Planta 1 - Oficinas	N12-Planta 1 - Oficinas	Retorno	40 mm	0.22	0.3	2.58	0.088	2.76
N9-Planta 1 - Oficinas	N5-Planta 1 - Oficinas	Retorno	32 mm	0.16	0.3	31.81	1.794	2.20
A192-Planta 1 - Oficinas	A192-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.09	0.3	0.44	0.031	2.97
A192-Planta 1 - Oficinas	N12-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.09	0.3	2.58	0.181	2.94
A193-Planta 1 - Oficinas	A193-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.09	0.3	0.44	0.031	3.46
A193-Planta 1 - Oficinas	N14-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.09	0.3	8.63	0.606	3.42
Abreviaturas utilizadas								
$\Phi$	Diámetro nominal		L	Longitud				
Q	Caudal		$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
V	Velocidad		$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				

# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (kPa)	$\Delta P$ (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
N12-Planta 1 - Oficinas	N14-Planta 1 - Oficinas	Retorno	32 mm	0.13	0.2	1.66	0.062	2.82
N14-Planta 1 - Oficinas	A188-Planta 1 - Oficinas	Retorno	20 mm	0.03	0.2	10.71	0.435	3.25
A194-Planta 1 - Oficinas	A194-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.08	0.3	0.44	0.027	1.29
A194-Planta 1 - Oficinas	N16-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.08	0.3	3.63	0.220	1.26
N16-Planta 1 - Oficinas	N21-Planta 1 - Oficinas	Retorno	50 mm	0.41	0.3	0.32	0.012	1.05
A195-Planta 1 - Oficinas	A195-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.06	0.2	0.44	0.017	1.60
A195-Planta 1 - Oficinas	N17-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.06	0.2	4.35	0.164	1.58
A196-Planta 1 - Oficinas	A196-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.06	0.2	0.44	0.017	1.47
A196-Planta 1 - Oficinas	N17-Planta 1 - Oficinas	Retorno	25 mm	0.06	0.2	0.87	0.033	1.45
N19-Planta 1 - Oficinas	N7-Planta 1 - Oficinas	Retorno	40 mm	0.24	0.3	34.31	1.358	2.67
A197-Planta 1 - Oficinas	A197-Planta 1 - Oficinas	Retorno	20 mm	0.05	0.2	0.14	0.011	1.35
A197-Planta 1 - Oficinas	N21-Planta 1 - Oficinas	Retorno	20 mm	0.05	0.2	3.79	0.291	1.34
N21-Planta 1 - Oficinas	N19-Planta 1 - Oficinas	Retorno	40 mm	0.36	0.4	3.10	0.261	1.31
A198-Planta 1 - Oficinas	A198-Planta 1 - Oficinas	Retorno	20 mm	0.07	0.3	0.14	0.018	1.61
A198-Planta 1 - Oficinas	N23-Planta 1 - Oficinas	Retorno	20 mm	0.07	0.3	6.05	0.804	1.59
A199-Planta 1 - Oficinas	A199-Planta 1 - Oficinas	Retorno	20 mm	0.07	0.3	0.14	0.018	1.46
A199-Planta 1 - Oficinas	N24-Planta 1 - Oficinas	Retorno	20 mm	0.07	0.3	3.96	0.526	1.44
N23-Planta 1 - Oficinas	N24-Planta 1 - Oficinas	Retorno	50 mm	0.57	0.4	2.05	0.128	0.92
N24-Planta 1 - Oficinas	N16-Planta 1 - Oficinas	Retorno	50 mm	0.50	0.4	2.41	0.121	1.04
N17-Planta 1 - Oficinas	N19-Planta 1 - Oficinas	Retorno	32 mm	0.13	0.2	2.76	0.105	1.42
(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.								
Abreviaturas utilizadas								
$\Phi$	Diámetro nominal	L	Longitud					
Q	Caudal	$\Delta P_1$	Pérdida de presión					
V	Velocidad	$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada					

# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

## 4.- UNIDADES NO AUTÓNOMAS PARA CLIMATIZACIÓN (FANCOILS)

Fancoils					
Modelo	P <sub>ref</sub> (W)	P <sub>cal</sub> (W)	Q <sub>ref</sub> (l/s)	ΔP <sub>ref</sub> (kPa)	PP <sub>ref</sub> (kPa)
Melody 63 (A187-Planta 1 - Oficinas)	4940.0	5550.0	0.26	23.900	29.912
Melody 61 (A188-Planta 1 - Oficinas)	2030.0	2690.0	0.12	27.100	28.111
Melody 122 (A189-Planta 1 - Oficinas)	7630.0	8740.0	0.39	26.900	27.115
Melody 61 (A190-Planta 1 - Oficinas)	2030.0	2690.0	0.12	27.100	25.367
Melody 61 (A191-Planta 1 - Oficinas)	2030.0	2690.0	0.12	27.100	25.480
Melody 63 (A192-Planta 1 - Oficinas)	4940.0	5550.0	0.26	23.900	26.137
Melody 63 (A193-Planta 1 - Oficinas)	4940.0	5550.0	0.26	23.900	30.566
Melody 63 (A194-Planta 1 - Oficinas)	4940.0	5550.0	0.26	23.900	10.694
Melody 63 (A195-Planta 1 - Oficinas)	4940.0	5550.0	0.26	23.900	12.972
Melody 63 (A196-Planta 1 - Oficinas)	4940.0	5550.0	0.26	23.900	11.838
Melody 61 (A197-Planta 1 - Oficinas)	2030.0	2690.0	0.12	27.100	9.056
Melody 61 (A198-Planta 1 - Oficinas)	2030.0	2690.0	0.12	27.100	8.700
Melody 61 (A199-Planta 1 - Oficinas)	2030.0	2690.0	0.12	27.100	8.786
Comfair HH60 (A179-Planta baja - Fábrica)	21510.0	23230.0	1.33	33.800	17.395
Melody 61 (A137-Planta baja - Fábrica)	2030.0	2690.0	0.12	27.100	23.806
Comfair HH60 (A138-Planta baja - Fábrica)	17390.0	17600.0	1.33	33.800	17.464
Comfair HH40 (A142-Planta baja - Fábrica)	9290.0	11310.0	0.51	31.900	21.634
Comfair HH40 (A144-Planta baja - Fábrica)	9290.0	11310.0	0.51	31.900	26.088
Melody 61 (A187-Planta baja - Fábrica)	2030.0	2690.0	0.12	27.100	26.525
Comfair HH60 (A192-Planta baja - Fábrica)	21510.0	23230.0	1.33	33.800	10.592

### Abreviaturas utilizadas

P <sub>ref</sub>	Potencia frigorífica total calculada	ΔP <sub>ref</sub>	Pérdida de presión (Refrigeración)
P <sub>cal</sub>	Potencia calorífica total calculada	PP <sub>ref</sub>	Pérdida de presión acumulada (Refrigeración)
Q <sub>ref</sub>	Caudal de agua (Refrigeración)		

### Fancoils (Continuación)

Modelo	ΔT <sub>ref</sub> (°C)	ΔT <sub>cal</sub> (°C)	Q <sub>ref</sub> (m³/h)	Q <sub>cal</sub> (m³/h)	P (Pa)	N (dBA)	Dimensiones (mm)
Melody 63 (A187-Planta 1 - Oficinas)	7.0	45.0	590.0	590.0	0.0	51.0	570x570x295
Melody 61 (A188-Planta 1 - Oficinas)	7.0	45.0	360.0	360.0	0.0	38.0	570x570x295
Melody 122 (A189-Planta 1 - Oficinas)	7.0	45.0	1075.0	1075.0	0.0	52.0	1170x570x295
Melody 61 (A190-Planta 1 - Oficinas)	7.0	45.0	360.0	360.0	0.0	38.0	570x570x295
Melody 61 (A191-Planta 1 - Oficinas)	7.0	45.0	360.0	360.0	0.0	38.0	570x570x295
Melody 63 (A192-Planta 1 - Oficinas)	7.0	45.0	590.0	590.0	0.0	51.0	570x570x295
Melody 63 (A193-Planta 1 - Oficinas)	7.0	45.0	590.0	590.0	0.0	51.0	570x570x295

### Abreviaturas utilizadas

ΔT <sub>ref</sub>	Incremento de la temperatura del agua (Refrigeración)	Q <sub>cal</sub>	Caudal de aire (Calefacción)
ΔT <sub>cal</sub>	Incremento de la temperatura del agua (Calefacción)	P	Presión disponible de aire
Q <sub>ref</sub>	Caudal de aire (Refrigeración)	N	Nivel sonoro

# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

Fancoils (Continuación)							
Modelo	$\Delta T_{ref}$ (°C)	$\Delta T_{cal}$ (°C)	$Q_{ref}$ (m³/h)	$Q_{cal}$ (m³/h)	P (Pa)	N (dBA)	Dimensiones (mm)
Melody 63 (A194-Planta 1 - Oficinas)	7.0	45.0	590.0	590.0	0.0	51.0	570x570x295
Melody 63 (A195-Planta 1 - Oficinas)	7.0	45.0	590.0	590.0	0.0	51.0	570x570x295
Melody 63 (A196-Planta 1 - Oficinas)	7.0	45.0	590.0	590.0	0.0	51.0	570x570x295
Melody 61 (A197-Planta 1 - Oficinas)	7.0	45.0	360.0	360.0	0.0	38.0	570x570x295
Melody 61 (A198-Planta 1 - Oficinas)	7.0	45.0	360.0	360.0	0.0	38.0	570x570x295
Melody 61 (A199-Planta 1 - Oficinas)	7.0	45.0	360.0	360.0	0.0	38.0	570x570x295
Comfair HH60 (A179-Planta baja - Fábrica)	7.0	45.0	3300.0	3300.0	144.6	78.0	852x1341x674
Melody 61 (A137-Planta baja - Fábrica)	7.0	45.0	360.0	360.0	0.0	38.0	570x570x295
Comfair HH60 (A138-Planta baja - Fábrica)	7.0	45.0	2500.0	2500.0	228.5	78.0	852x1341x674
Comfair HH40 (A142-Planta baja - Fábrica)	7.0	45.0	1750.0	1750.0	47.6	69.0	533x1340x323
Comfair HH40 (A144-Planta baja - Fábrica)	7.0	45.0	1750.0	1750.0	47.6	69.0	533x1340x323
Melody 61 (A187-Planta baja - Fábrica)	7.0	45.0	360.0	360.0	0.0	38.0	570x570x295
Comfair HH60 (A192-Planta baja - Fábrica)	7.0	45.0	3300.0	3300.0	144.6	78.0	852x1341x674
$\Delta T_{ref} = 5 \text{ °C}$							
Abreviaturas utilizadas							
$\Delta T_{ref}$	Incremento de la temperatura del agua (Refrigeración)			$Q_{cal}$	Caudal de aire (Calefacción)		
$\Delta T_{cal}$	Incremento de la temperatura del agua (Calefacción)			P	Presión disponible de aire		
$Q_{ref}$	Caudal de aire (Refrigeración)			N	Nivel sonoro		

# Cálculo de la instalación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 01/06/17

## 5.- EMISORES PARA CALEFACCIÓN

Conjunto de recintos	Recintos	Plantas	Tipo de emisor	Tipo	Referencia	Pérdidas caloríficas (W)	Longitud (mm)	Potencia (W)
Planta 1 - Oficinas - Aseo adaptado	Aseo adaptado	Planta 1 - Oficinas	Emisor eléctrico	1	A243	693	495	750
Planta 1 - Oficinas - Aseo F1	Aseo F1	Planta 1 - Oficinas	Emisor eléctrico	1	A246	616	495	750
Planta 1 - Oficinas - Aseo F2	Aseo F2	Planta 1 - Oficinas	Emisor eléctrico	1	A247	615	495	750
Planta 1 - Oficinas - Aseo F3	Aseo F3	Planta 1 - Oficinas	Emisor eléctrico	1	A248	648	495	750
Planta 1 - Oficinas - Aseo M1	Aseo M1	Planta 1 - Oficinas	Emisor eléctrico	1	A244	605	495	750
Planta 1 - Oficinas - Aseo M2	Aseo M2	Planta 1 - Oficinas	Emisor eléctrico	1	A245	625	495	750
Planta 1 - Oficinas - Vestíbulo aseos F	Vestíbulo aseos F	Planta 1 - Oficinas	Emisor eléctrico	1	A250	862	655	1000
Planta 1 - Oficinas - Vestíbulo aseos M	Vestíbulo aseos M	Planta 1 - Oficinas	Emisor eléctrico	1	A249	715	495	750
Planta baja - Fábrica - Aseo	Aseo	Planta baja - Fábrica	Emisor eléctrico	1	A136	955	655	1000

Tipos de emisores eléctricos	
Tipo	Descripción
1	Emisor térmico seco, panel de control con selector de temperatura y programador y display digitales, de aluminio extruido, doble resistencia, de 4 elementos, de 335x575x75 mm, según UNE-EN 442-1

## **CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN**



1.- ALUMBRADO INTERIOR.....	2
2.- CURVAS FOTOMÉTRICAS.....	123

# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

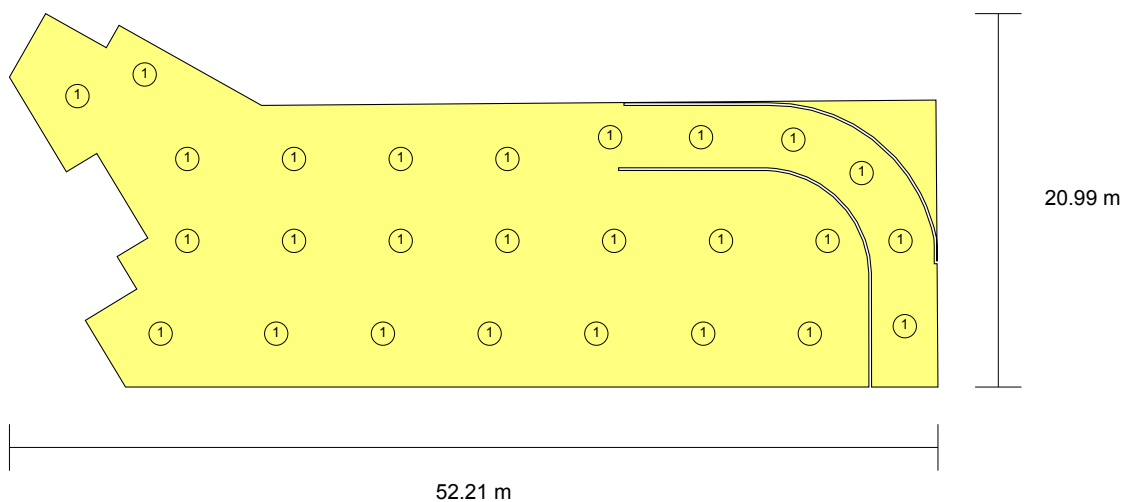
Fecha: 24/04/17

## 1.- ALUMBRADO INTERIOR

RECINTO					
Referencia:	Parking (Garaje)	Planta:	Sótano - Parking		
Superficie:	782.1 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.21 m	Volumen:	2508.3 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.30
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.30
Factor de mantenimiento:	0.60
Índice del local (K):	2.12
Número mínimo de puntos de cálculo:	16

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	26	Luminaria, de 1594x165x125 mm para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W	8600	3	95	26 x 110.0
						Total = 2860.0 W

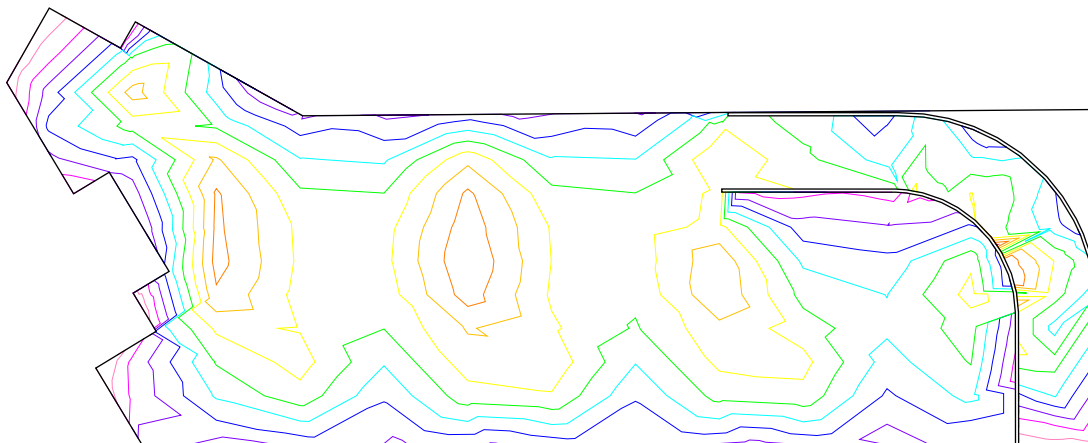
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	52.44 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	110.21 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	29.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.30 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.66 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	47.58 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

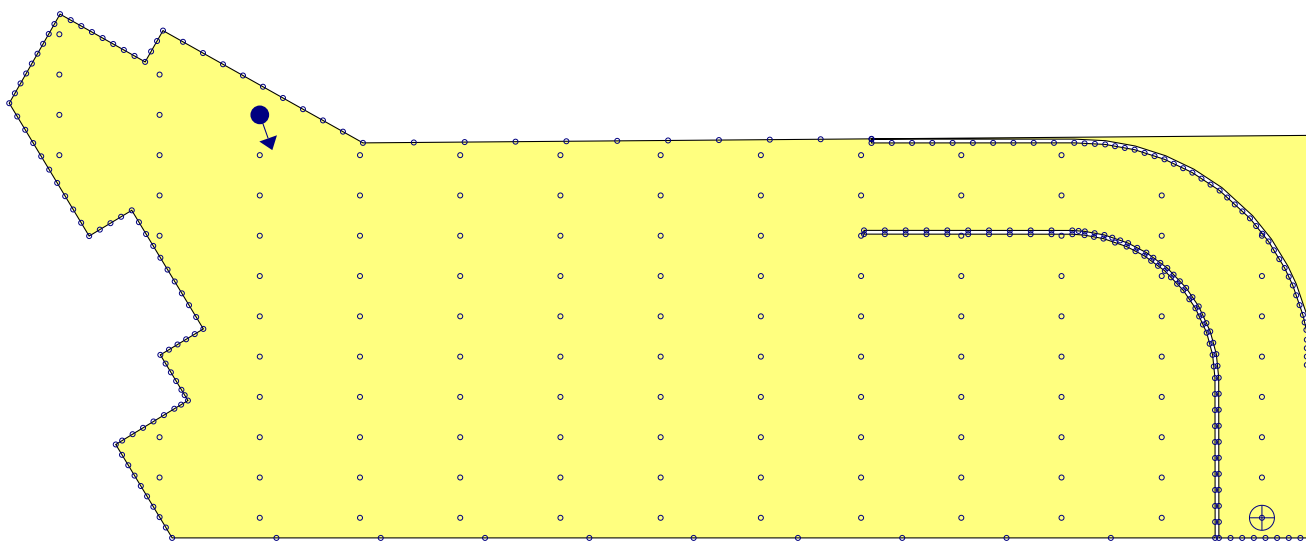
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (52.44 lux)
- ◄● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 29.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 375)

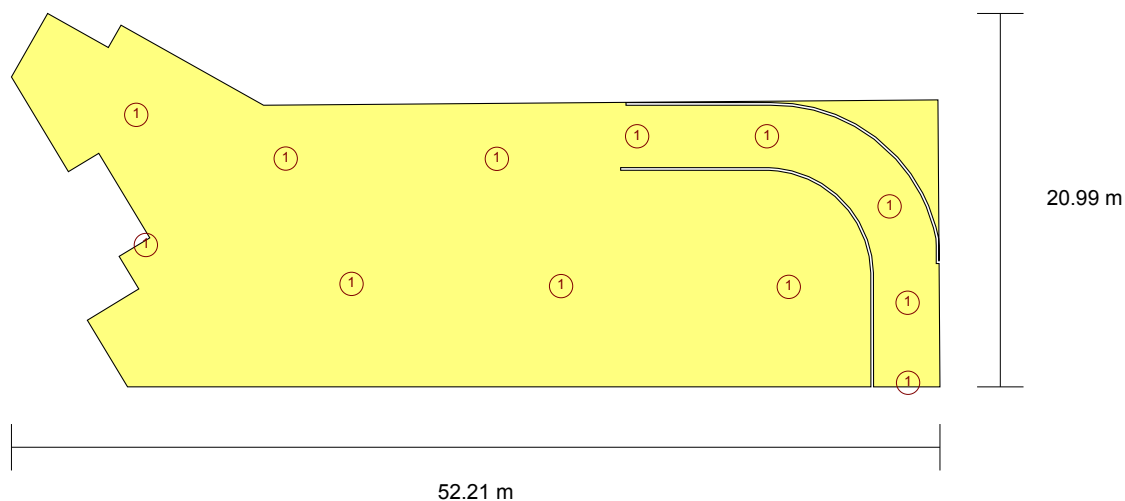
# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.60
Índice de rendimiento cromático:	80.00

## Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	12	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes

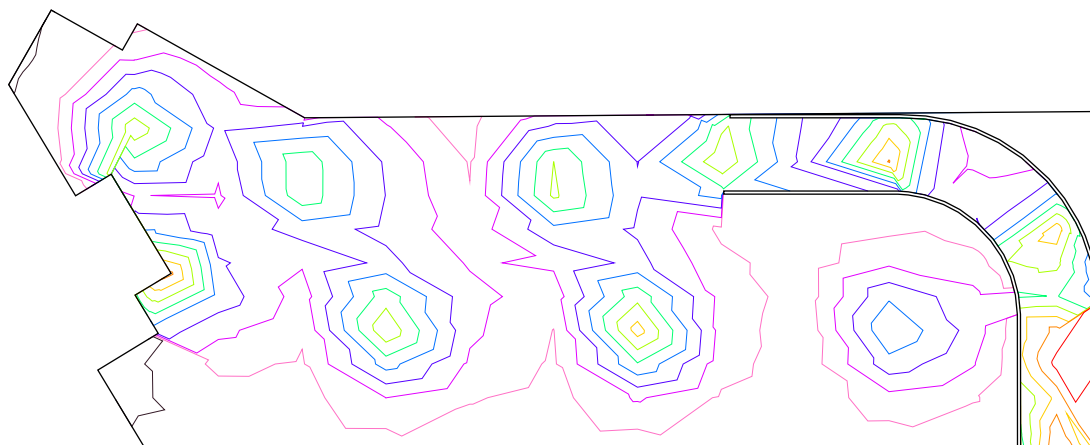
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.12 m

# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

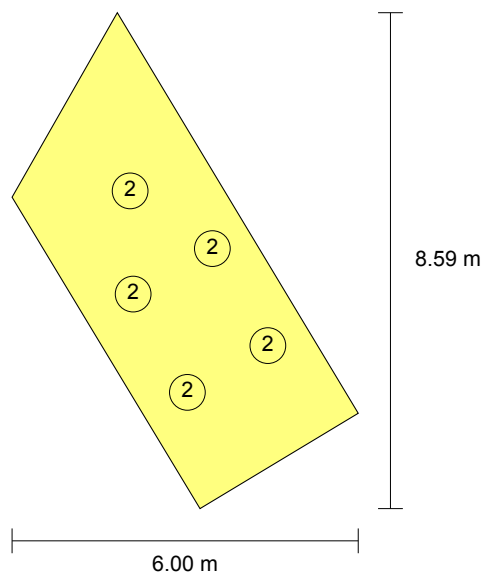
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Escaleras (Escaleras)	Planta:	Sótano - Parking		
Superficie:	23.1 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.20 m	Volumen:	73.8 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.87
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	5	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W	2400	13	66	5 x 38.0
						Total = 190.0 W

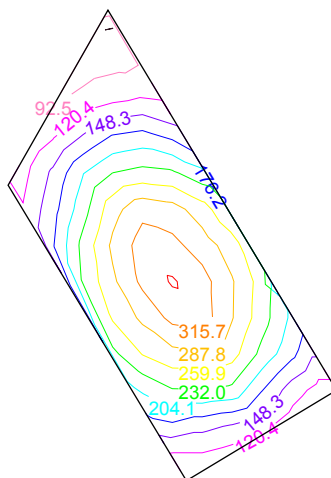
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	116.73 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	254.56 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	18.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.20 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	8.24 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	45.86 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

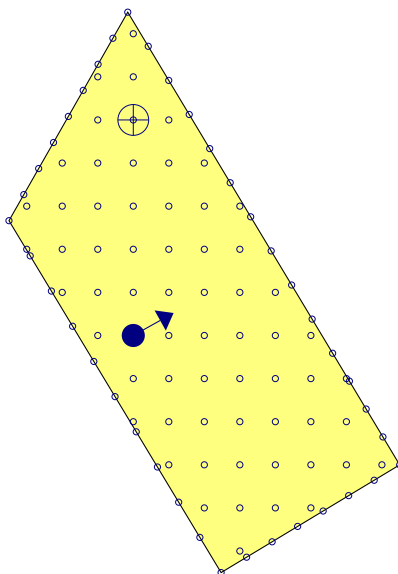
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (116.73 lux)
- ◄● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 18.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 104)

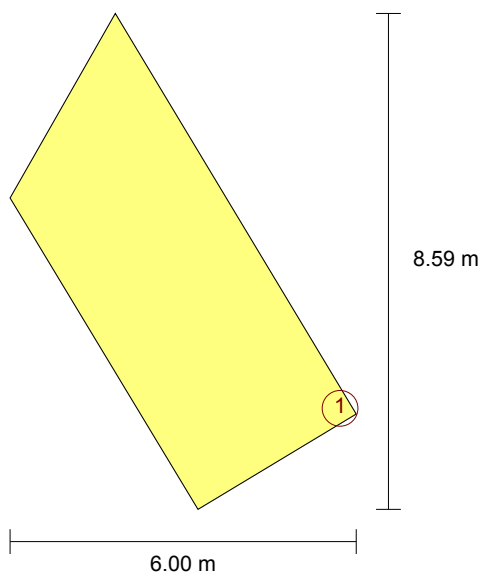
# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	1	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.50 m

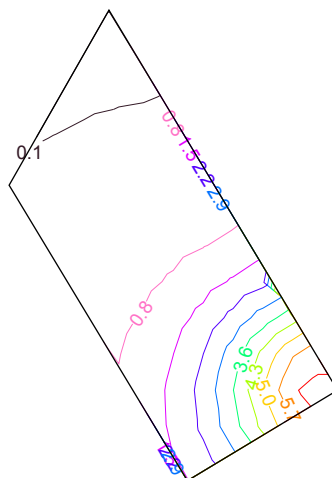


# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

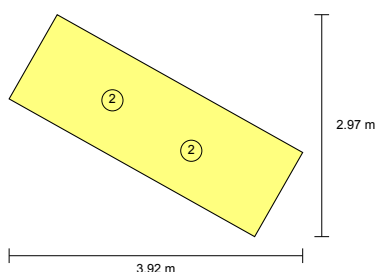
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Cuarto técnico (Cuarto eléctrico)	Planta:	Sótano - Parking		
Superficie:	4.9 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.20 m	Volumen:	15.6 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.38
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	2	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W	2400	32	66	2 x 38.0
						Total = 76.0 W

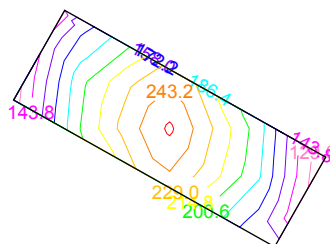
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	188.53 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	225.94 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	16.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	6.90 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	15.61 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	83.44 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

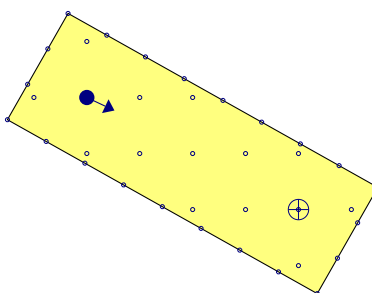
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



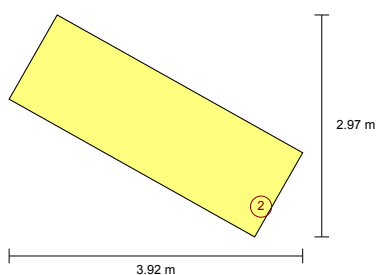
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (188.53 lux)
- ◄● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 16.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 37)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

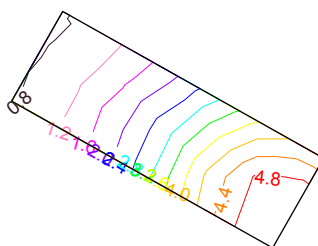
# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.50 m

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

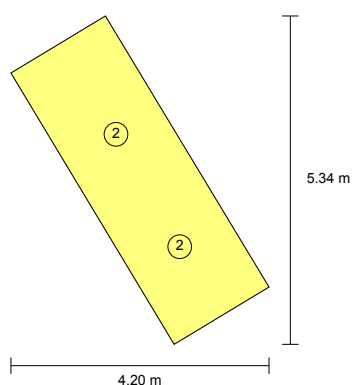
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO			
Referencia:	Vestíbulo independencia (Vestíbulo de independencia)	Planta:	Sótano - Parking
Superficie:	9.3 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.20 m Volumen: 29.6 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.53
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	2	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W	2400	32	66	2 x 38.0
						Total = 76.0 W

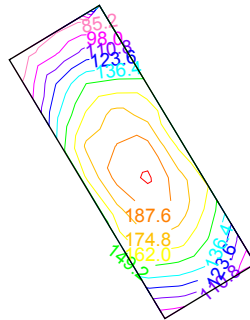
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	115.59 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	170.11 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	19.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.80 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	8.21 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	67.95 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

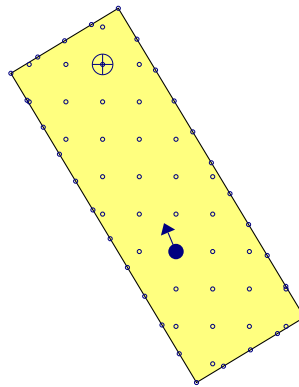
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (115.59 lux)
- ◄● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 19.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 63)

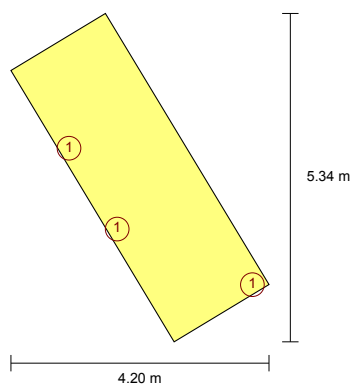
# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

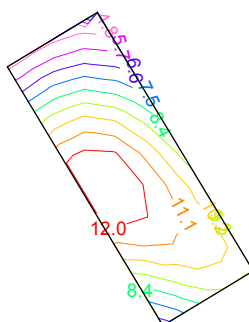
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
1	3	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.50 m

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

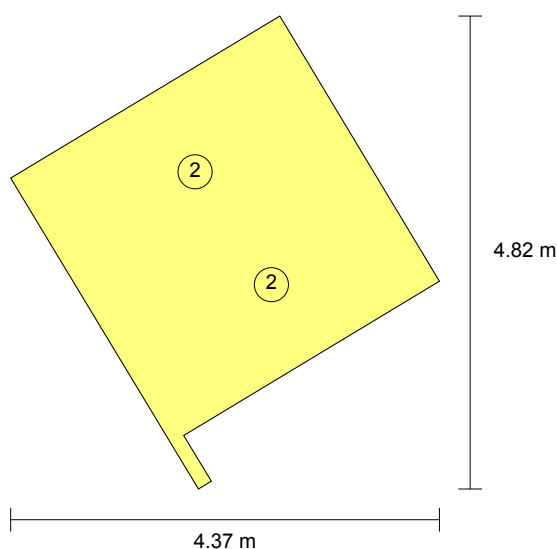
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO			
Referencia:	Vestíbulo independencia 2 (Vestíbulo de independencia)	Planta:	Sótano - Parking
Superficie:	10.2 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.20 m Volumen: 32.5 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.59
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	2	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W	2400	32	66	2 x 38.0
						Total = 76.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	138.97 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	187.55 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	18.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.90 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	7.47 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	74.10 %

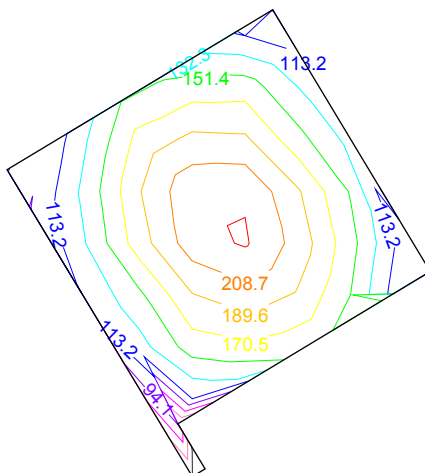


# Anejo de cálculo: Iluminación

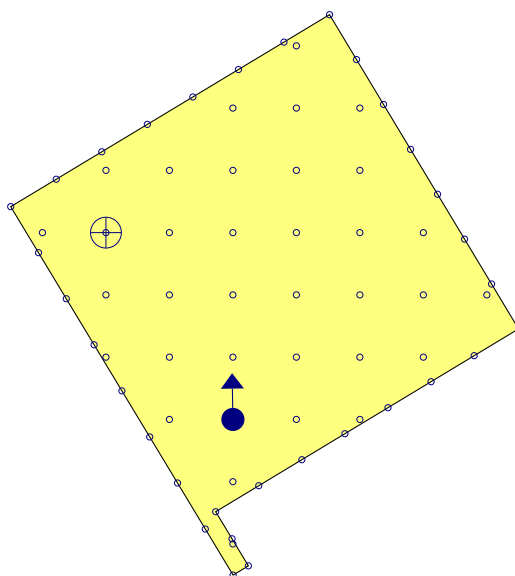
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (138.97 lux)
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 18.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 67)

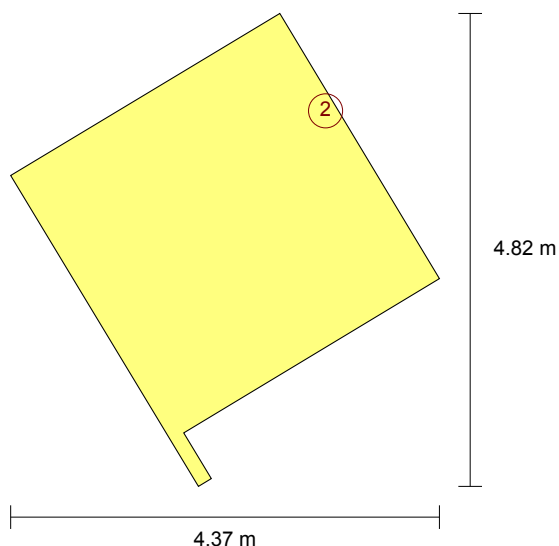
## Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

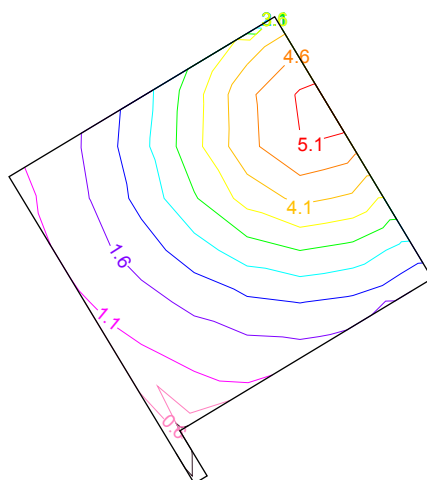
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.50 m

# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

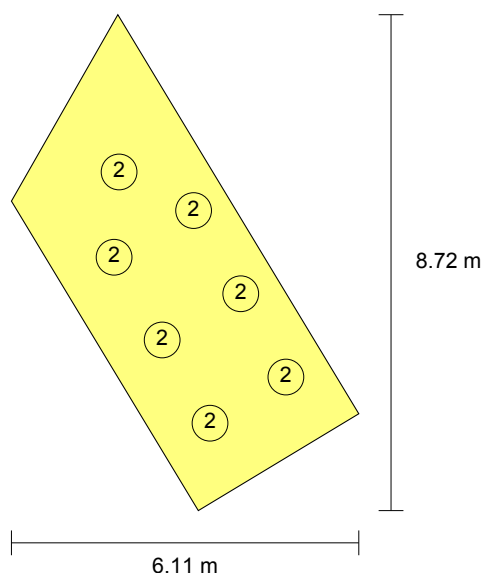
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO				
Referencia:	Escaleras (Escaleras)	Planta:	Planta baja - Fábrica	
Superficie:	24.0 m <sup>2</sup>	Altura libre:	4.20 m	Volumen: 100.8 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.63
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	7	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W	2400	9	66	7 x 38.0
						Total = 266.0 W

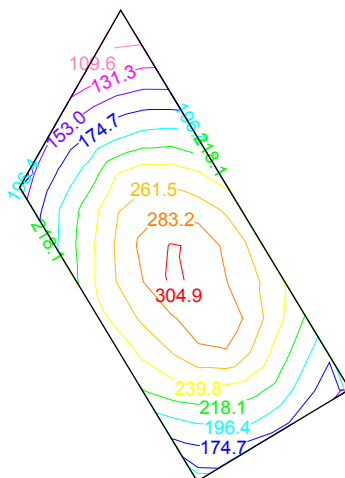
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	157.90 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	248.21 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	15.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.40 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	11.08 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	63.62 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

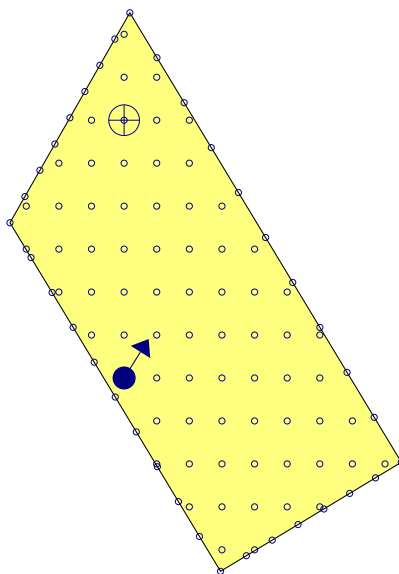
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (157.90 lux)
- ◀● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 15.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 107)

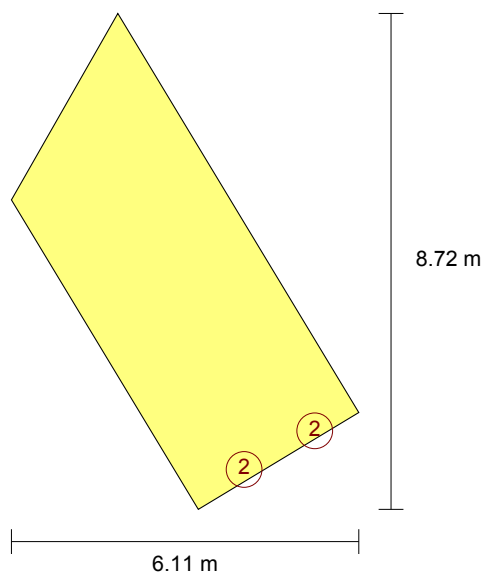
## Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	2	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

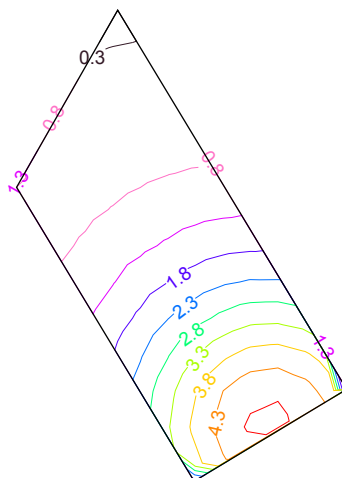
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.50 m

# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

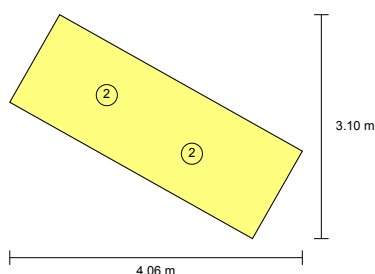
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Cuarto técnico (Cuarto eléctrico)	Planta:	Planta baja - Fábrica		
Superficie:	5.4 m <sup>2</sup>	Altura libre:	4.20 m	Volumen:	22.6 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.29
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	2	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W	2400	32	66	2 x 38.0
						Total = 76.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	131.08 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	141.36 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	9.90 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	14.09 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	92.73 %

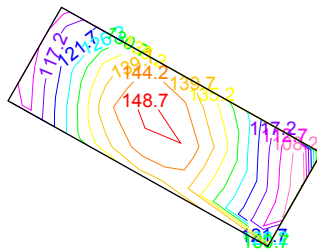


# Anejo de cálculo: Iluminación

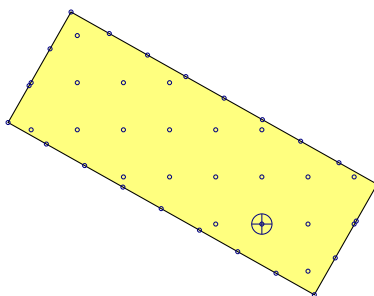
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados

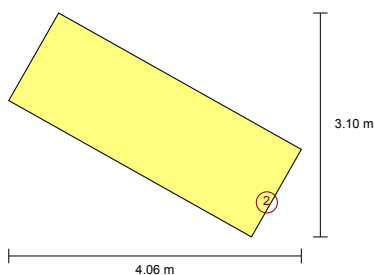


⊕ Iluminancia mínima (131.08 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 44)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

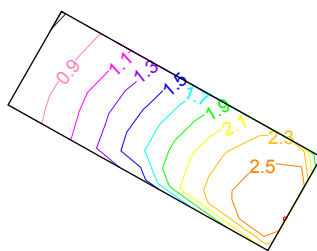
# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.50 m

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

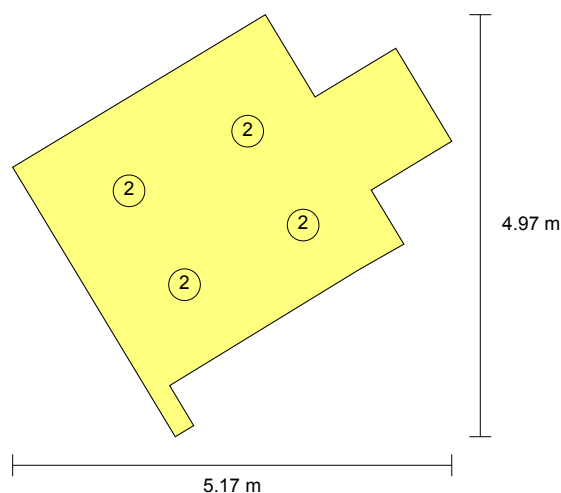
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Vestíbulo (Vestíbulo de entrada)	Planta:	Planta baja - Fábrica		
Superficie:	12.5 m <sup>2</sup>	Altura libre:	4.20 m	Volumen:	52.5 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.43
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	4	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W	2400	16	66	4 x 38.0
						Total = 152.0 W

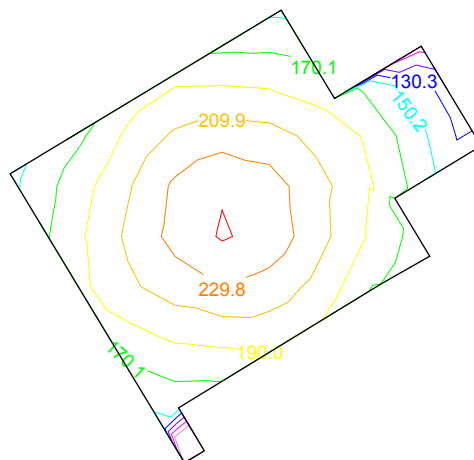
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	182.70 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	213.38 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	14.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	5.60 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	12.15 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	85.62 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

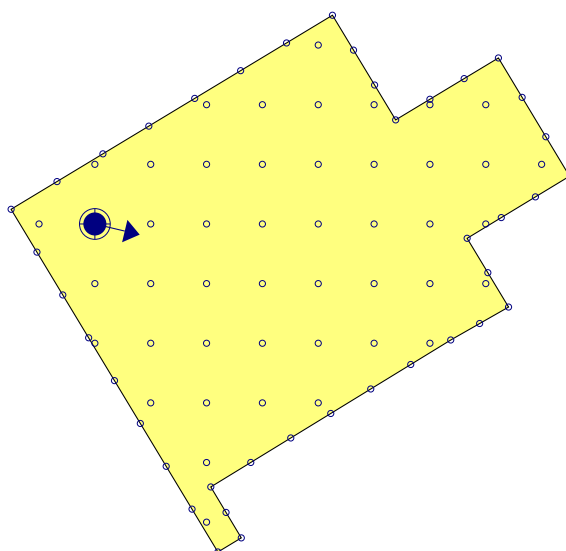
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (182.70 lux)
- ◄● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 14.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 86)

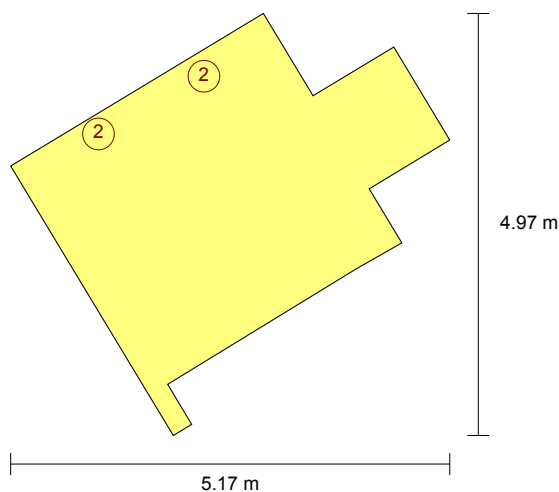
# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	2	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

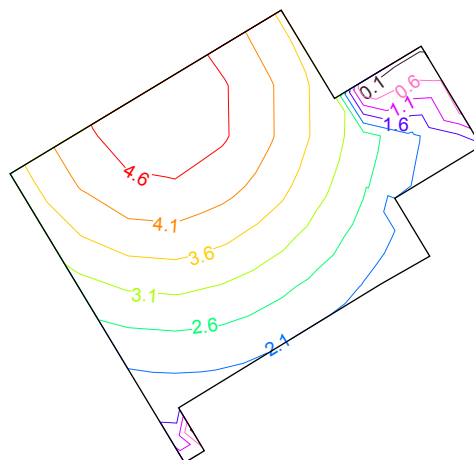
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.50 m

# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

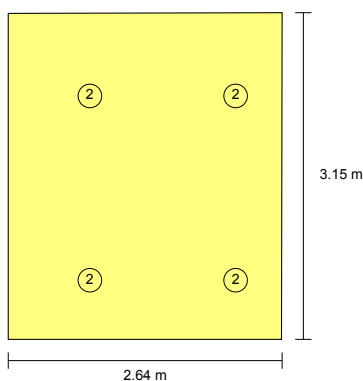
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Cuarto destagistas (Oficinas)	Planta:	Planta baja - Fábrica		
Superficie:	8.3 m <sup>2</sup>	Altura libre:	4.20 m	Volumen:	35.0 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.57
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

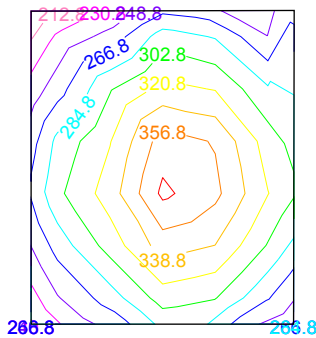


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	4	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W	2400	16	66	4 x 38.0
						Total = 152.0 W

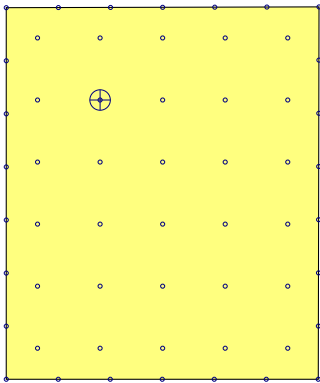
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	301.14 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	333.22 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	5.40 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	18.26 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	90.37 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (301.14 lux)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 56)



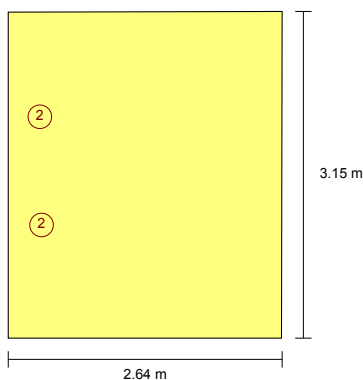
# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

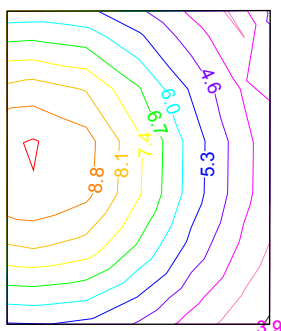
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	2	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.50 m

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

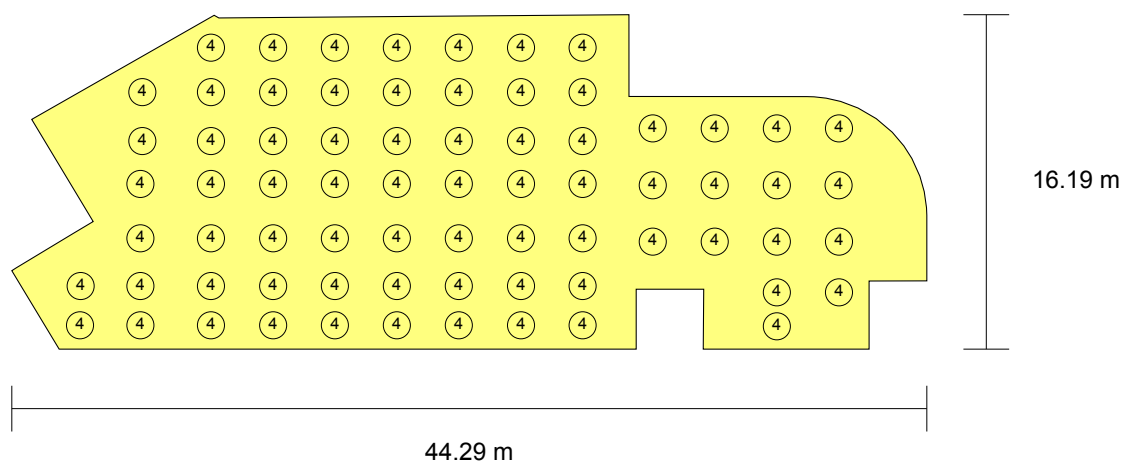
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Fábrica - Producción (Fábrica)	Planta:	Planta baja - Fábrica		
Superficie:	583.7 m <sup>2</sup>	Altura libre:	4.35 m	Volumen:	2537.7 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	3.86
Número mínimo de puntos de cálculo:	25

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	72	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W	12300	1	22	72 x 176.0
						Total = 12672.0 W

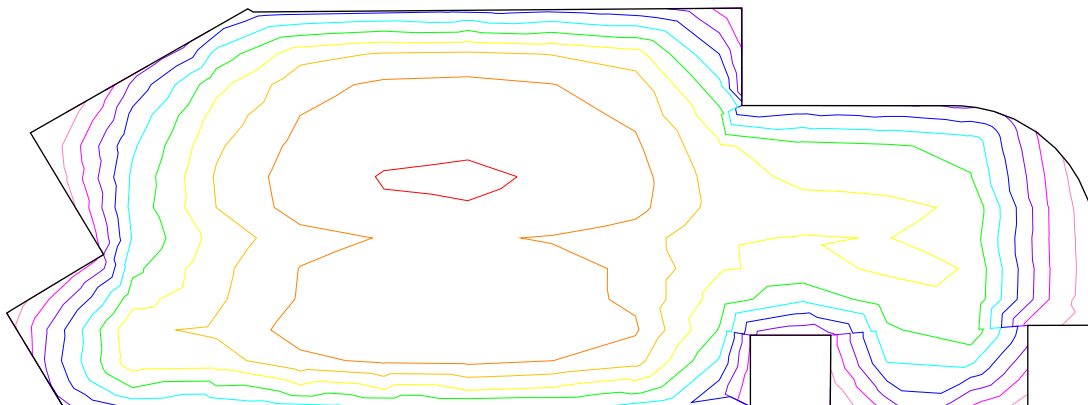
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	140.04 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	316.50 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	23.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	6.80 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	21.71 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	44.25 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

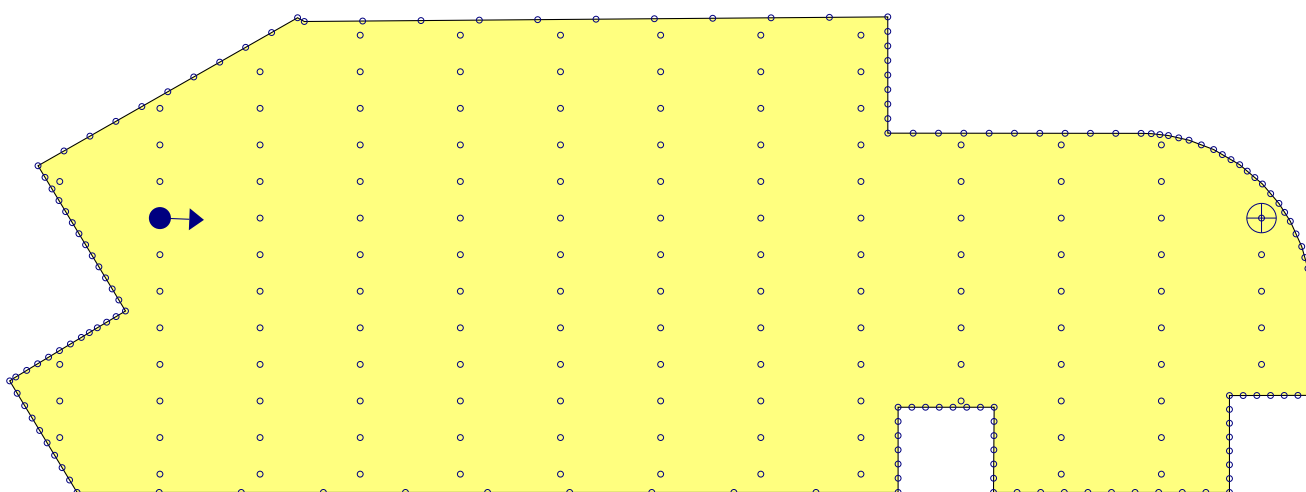
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (140.04 lux)
- ◐ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 23.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 294)

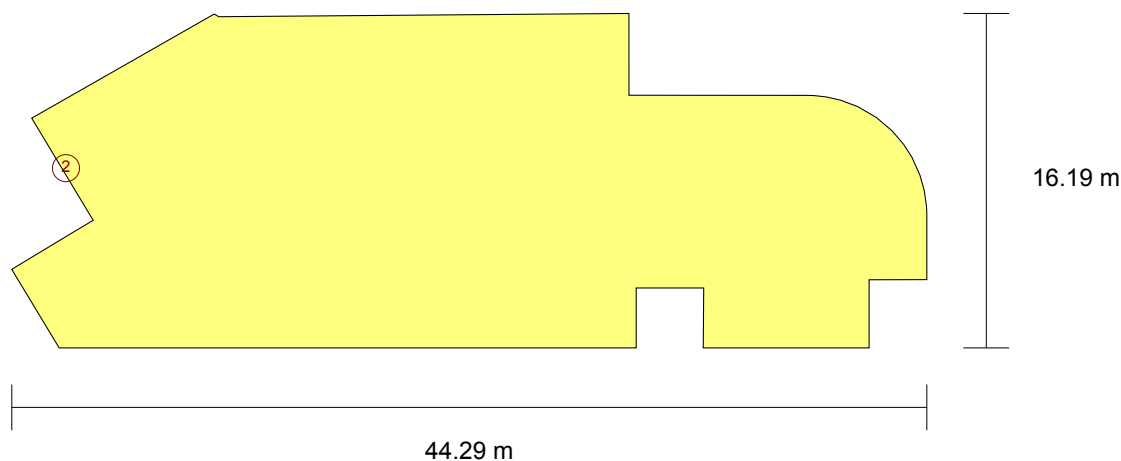
# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

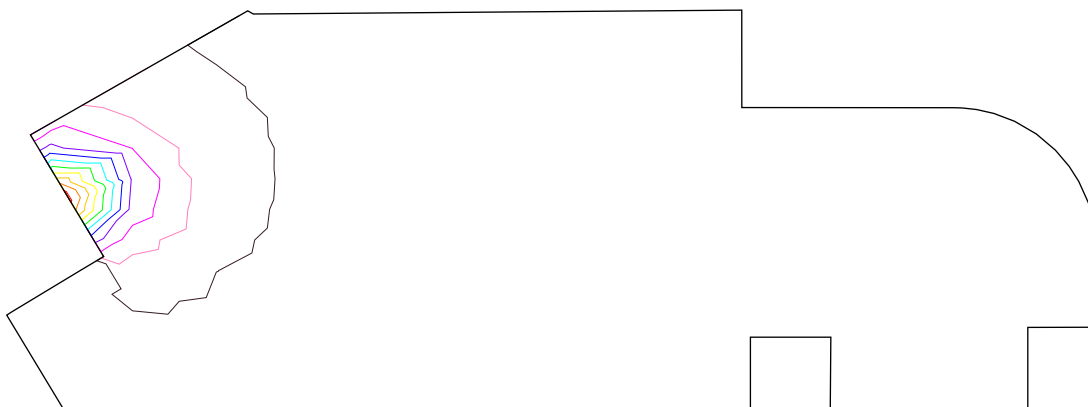
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.50 m

# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

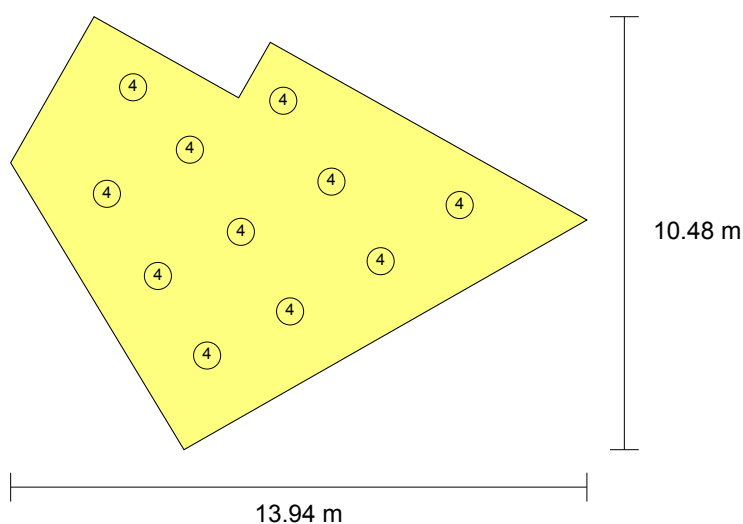
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO			
Referencia:	Fábrica - Diseño (Fábrica - Diseño)	Planta:	Planta baja - Fábrica
Superficie:	75.3 m <sup>2</sup>	Altura libre:	4.20 m Volumen: 316.1 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.59
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias

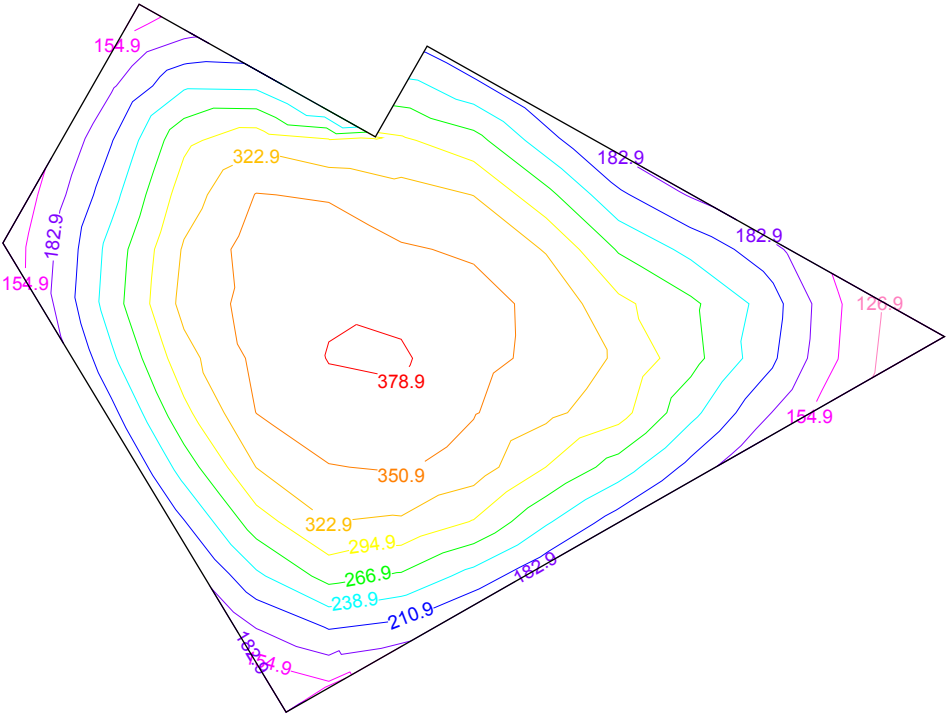


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	11	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W	12300	6	22	11 x 176.0
						Total = 1936.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	156.69 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	304.14 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	21.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	8.40 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	25.73 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	51.52 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

Valores calculados de iluminancia

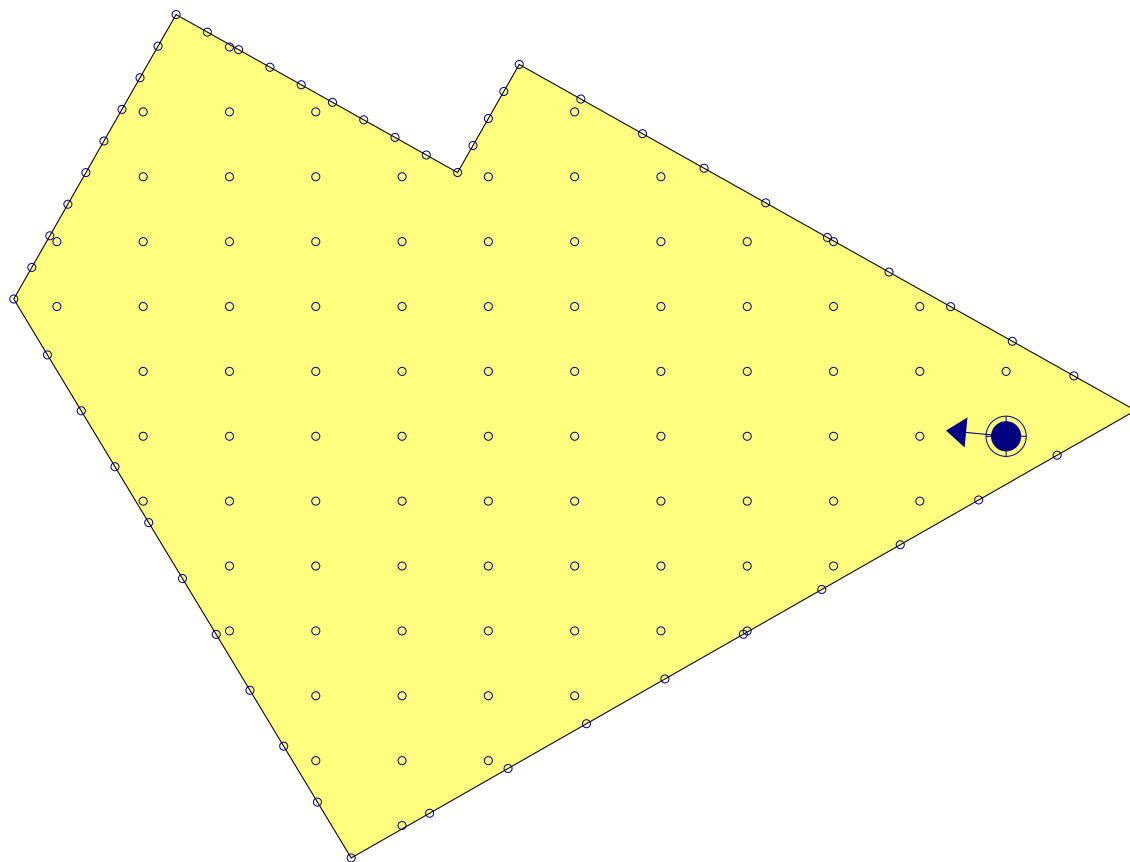


# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (156.69 lux)
- ◀● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 21.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 140)



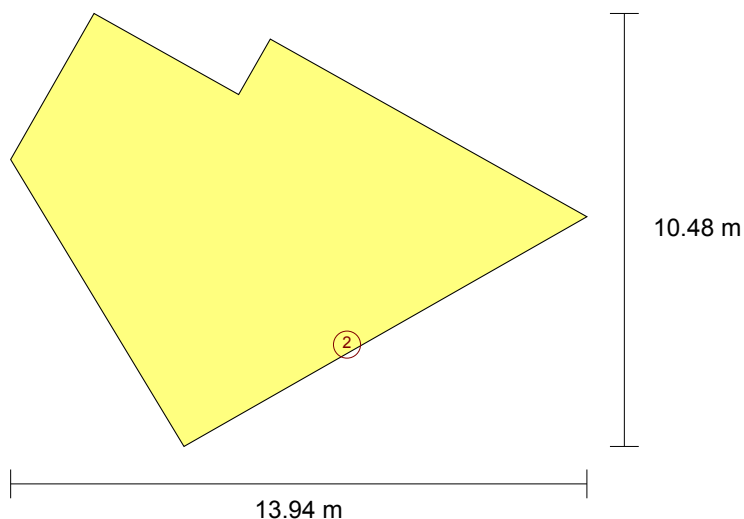
## Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

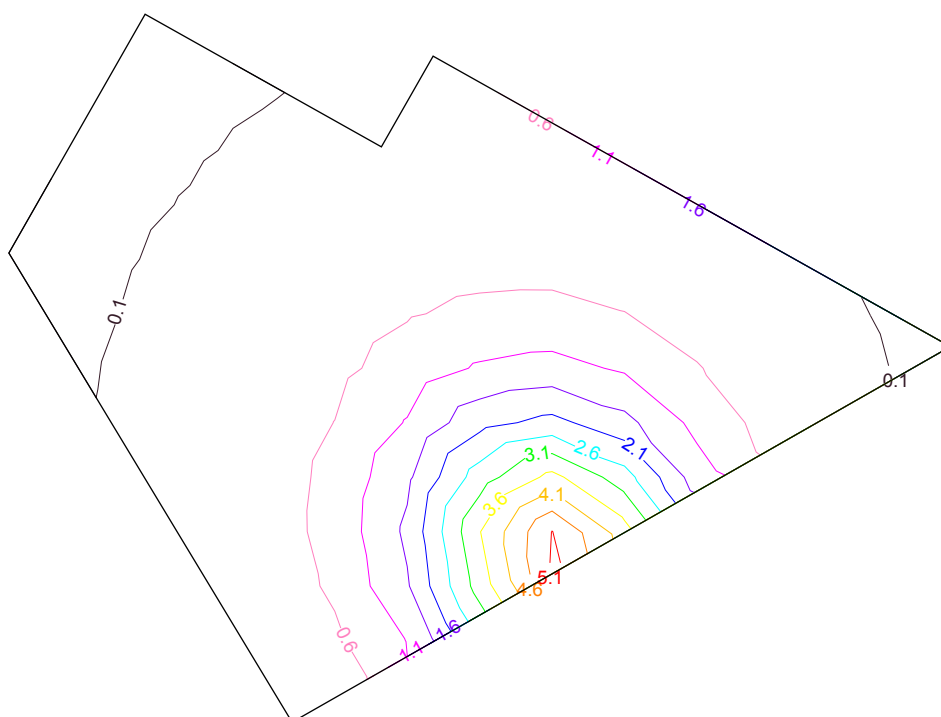
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	3.50 m

# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

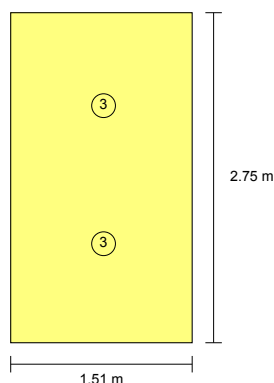
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Aseo (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja - Fábrica		
Superficie:	4.2 m <sup>2</sup>	Altura libre:	4.18 m	Volumen:	17.4 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.36
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

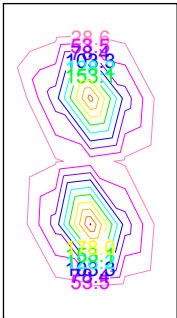


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	2	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	15	99	2 x 3.0
						Total = 6.0 W

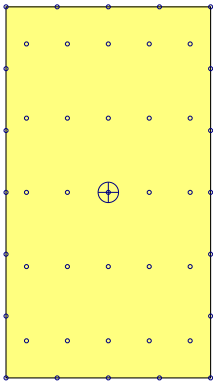
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	39.30 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	128.25 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.10 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	1.44 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	30.65 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (39.30 lux)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 45)

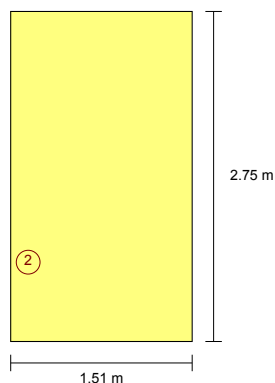
# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

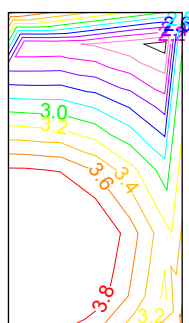
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.74 m

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

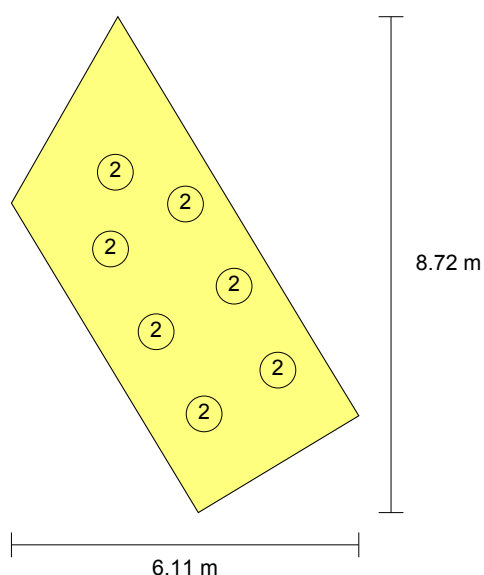
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Escaleras (Escaleras)	Planta:	Planta 1 - Oficinas		
Superficie:	24.0 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.20 m	Volumen:	76.7 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.89
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	7	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W	2400	9	66	7 x 38.0
						Total = 266.0 W

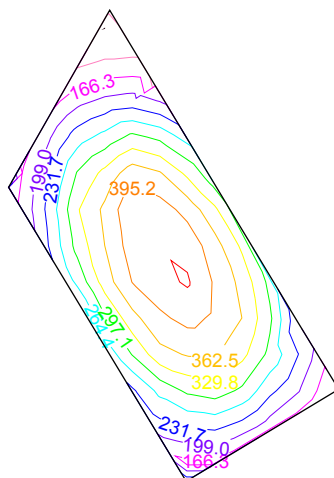
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	206.56 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	338.09 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	18.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.20 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	11.10 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	61.10 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

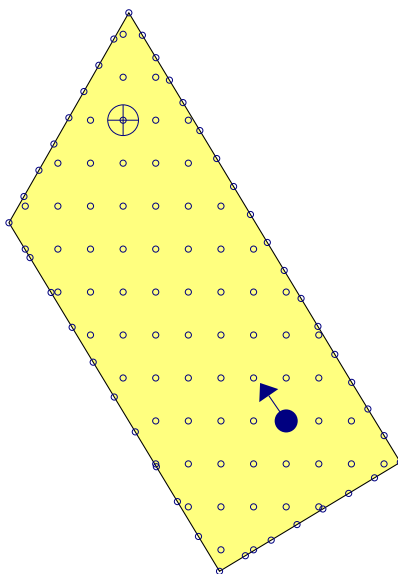
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (206.56 lux)
- ◀● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 18.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 114)

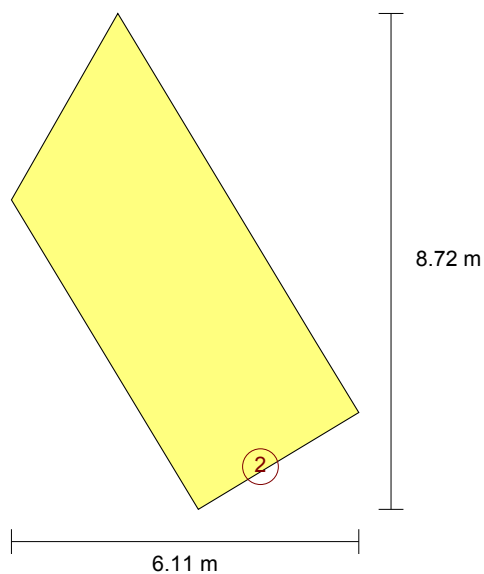
# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.50 m

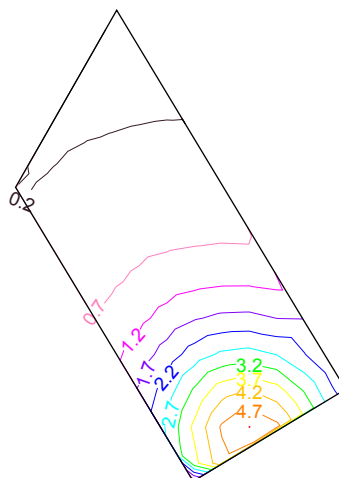


# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

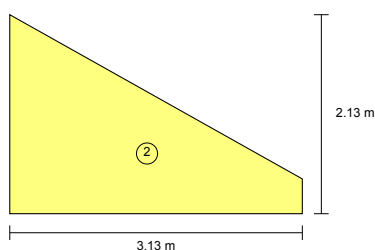
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Cuarto técnico (Cuarto eléctrico)	Planta:	Planta 1 - Oficinas		
Superficie:	3.9 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.20 m	Volumen:	12.6 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.34
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	1	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W	2400	63	66	1 x 38.0
						Total = 38.0 W

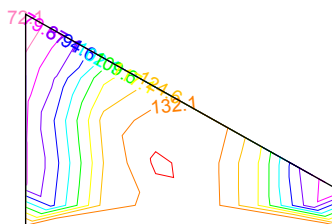
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	115.21 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	129.13 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	7.40 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	9.68 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	89.22 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

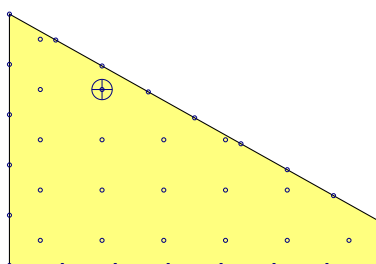
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados

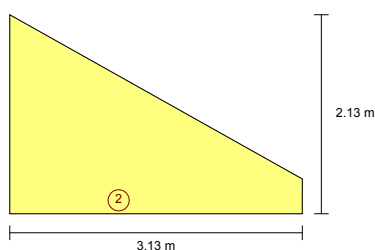


⊕ Iluminancia mínima (115.21 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 39)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

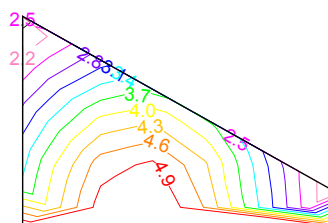
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.50 m

# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

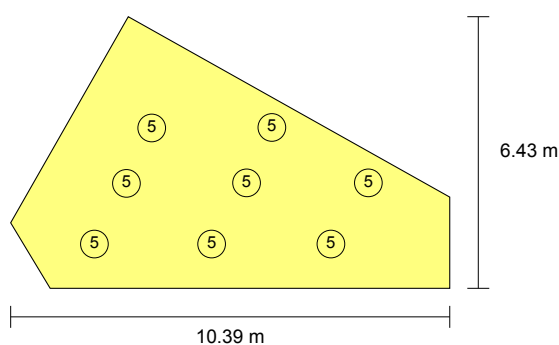
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Oficina administración (Oficinas)	Planta:	Planta 1 - Oficinas		
Superficie:	43.1 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.20 m	Volumen:	137.8 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	2.06
Número mínimo de puntos de cálculo:	16

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
5	8	Luminaria de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-L de 36 W	5800	8	52	8 x 96.0
						Total = 768.0 W

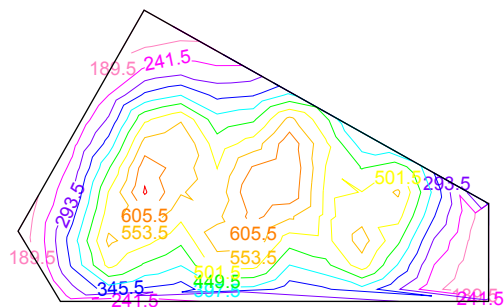
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	240.78 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	485.84 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	18.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.60 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	17.83 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	49.56 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

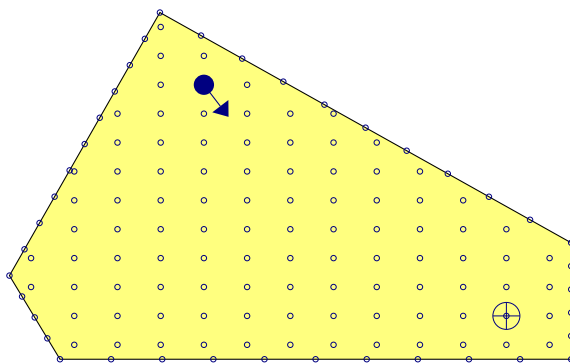
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (240.78 lux)
- ◄● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 18.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 138)

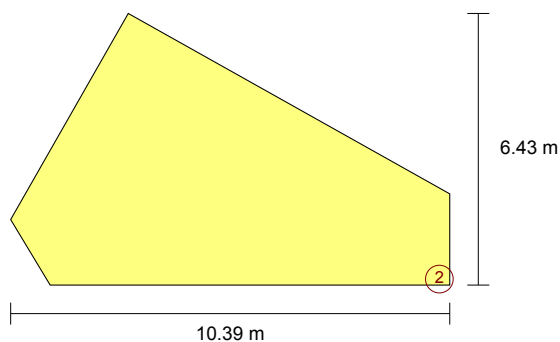
# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

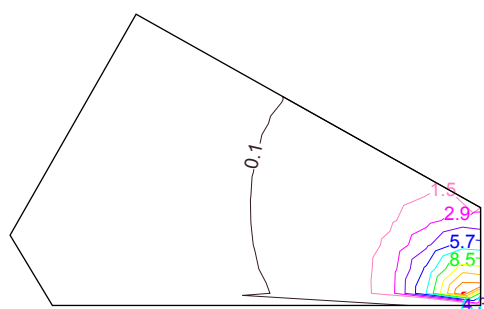
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.50 m

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

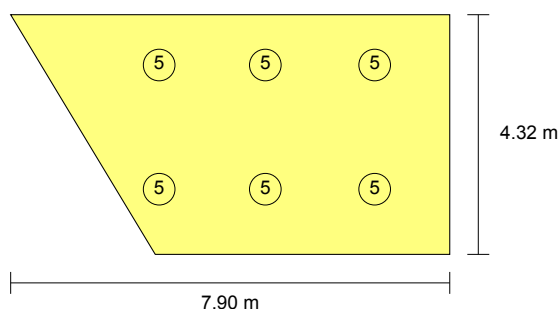
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO			
Referencia:	Sala de reuniones (Sala de reuniones)	Planta:	Planta 1 - Oficinas
Superficie:	28.5 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.20 m Volumen: 91.3 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.68
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
5	6	Luminaria de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-L de 36 W	5800	10	52	6 x 96.0
						Total = 576.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	275.81 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	493.22 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	17.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.00 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	20.19 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	55.92 %

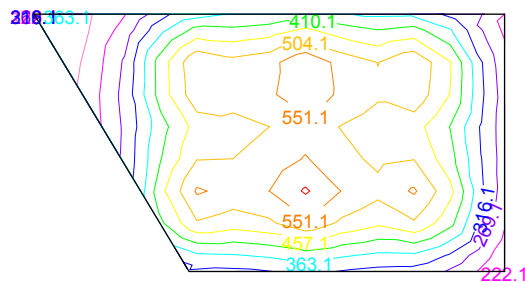


# Anejo de cálculo: Iluminación

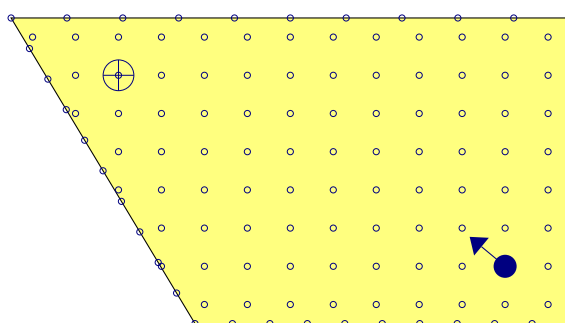
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

## Valores calculados de iluminancia



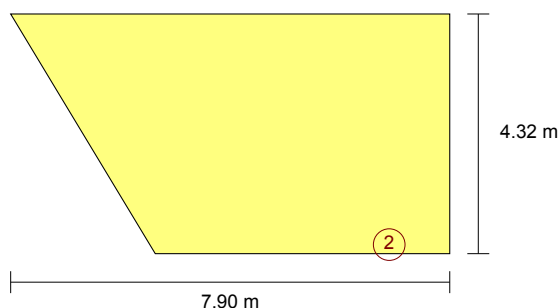
## Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (275.81 lux)
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 17.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 127)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

## Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

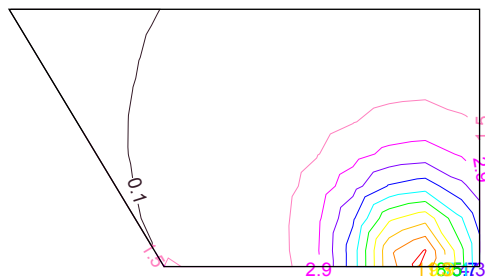
# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.50 m

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

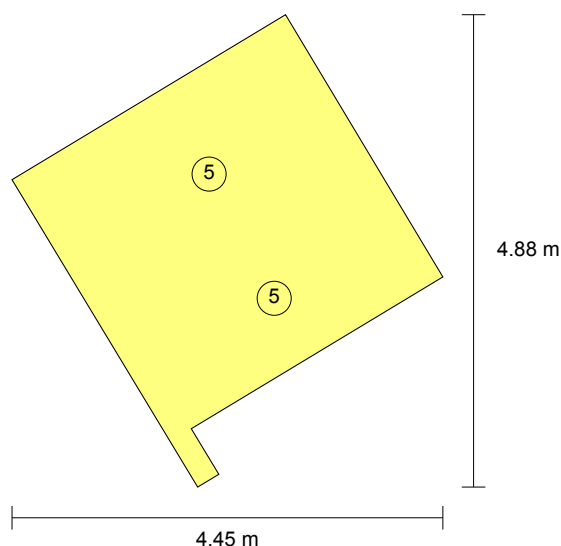
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Vestíbulo (Vestíbulo de entrada)	Planta:	Planta 1 - Oficinas		
Superficie:	10.5 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.20 m	Volumen:	33.7 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.60
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
5	2	Luminaria de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-L de 36 W	5800	30	52	2 x 96.0
						Total = 192.0 W

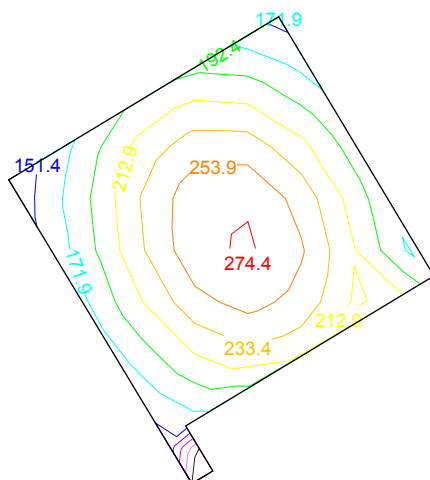
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	191.00 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	237.32 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	15.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	7.60 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	18.24 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	80.48 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

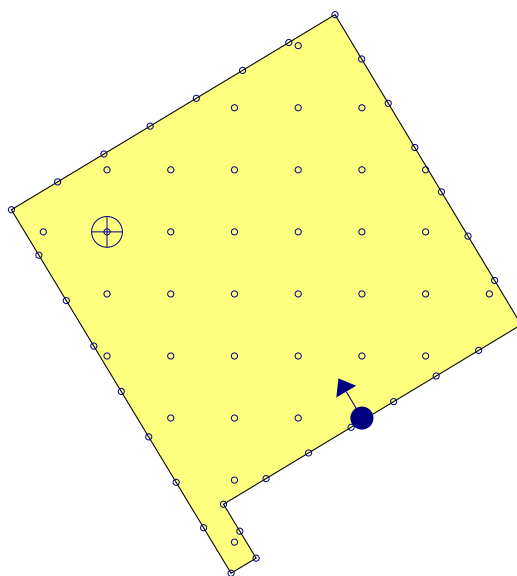
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (191.00 lux)
- ◀● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 15.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 68)

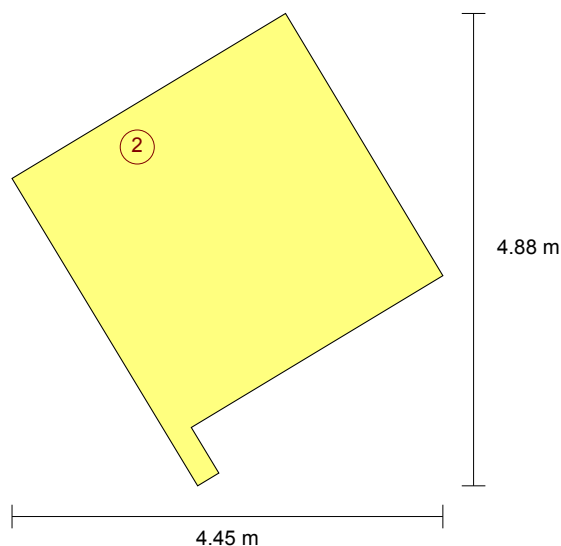
## Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

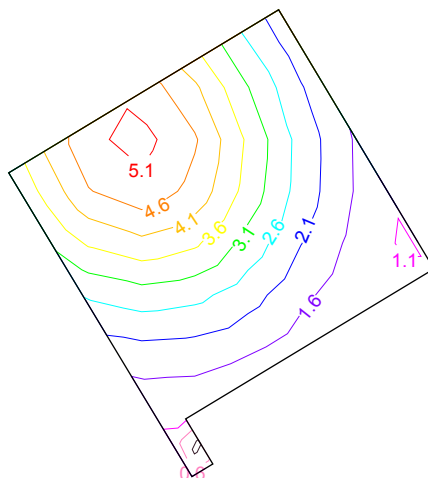
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.50 m

# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

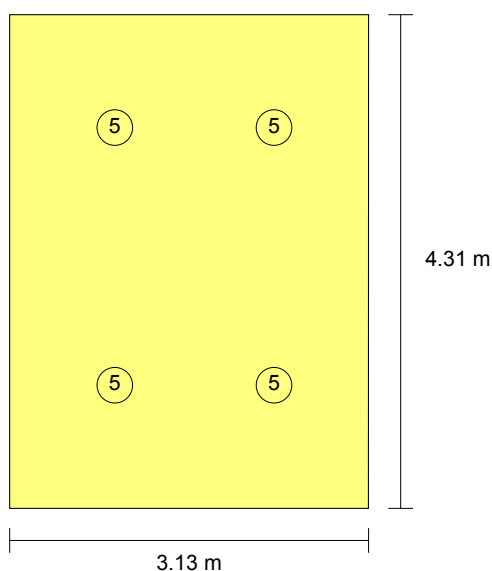
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO				
Referencia:	Oficina 1 (Oficinas)	Planta:	Planta 1 - Oficinas	
Superficie:	13.5 m²	Altura libre:	3.20 m	Volumen: 43.2 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.21
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
5	4	Luminaria de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-L de 36 W	5800	15	52	4 x 96.0
						Total = 384.0 W

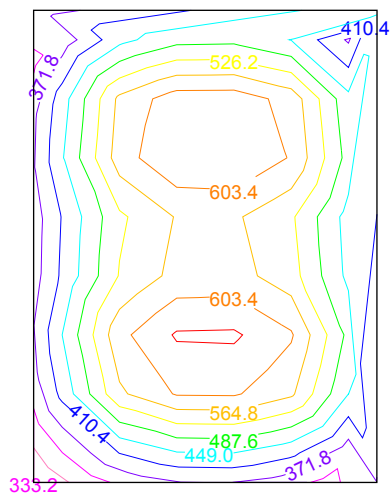
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	519.06 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	589.00 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	16.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.80 W/m²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	28.45 W/m²
Factor de uniformidad:	88.13 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

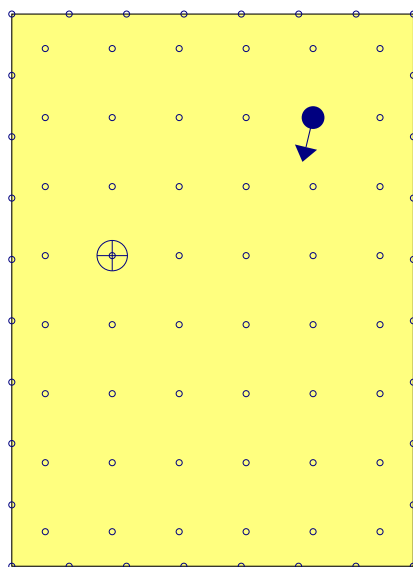
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (519.06 lux)
- ◀● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 16.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 80)



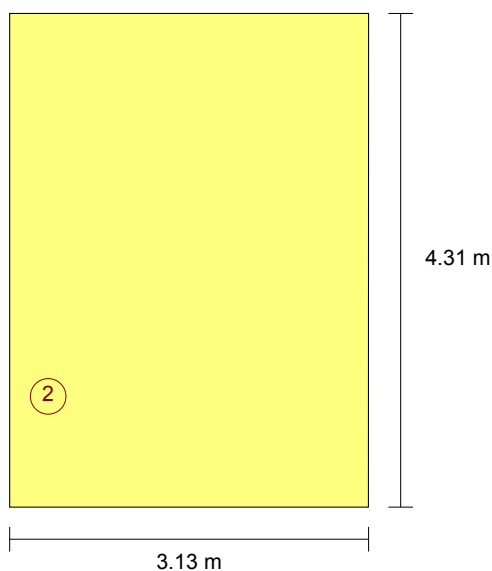
# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

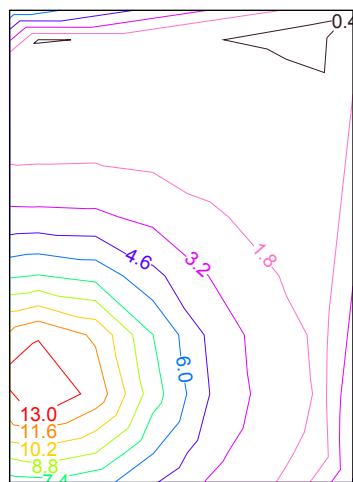
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.50 m

# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

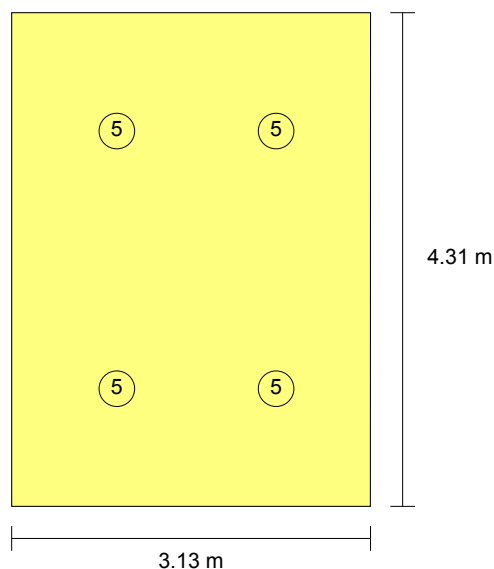
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO				
Referencia:	Oficina 2 (Oficinas)	Planta:	Planta 1 - Oficinas	
Superficie:	13.5 m²	Altura libre:	3.20 m	Volumen: 43.2 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.21
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
5	4	Luminaria de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-L de 36 W	5800	15	52	4 x 96.0
						Total = 384.0 W

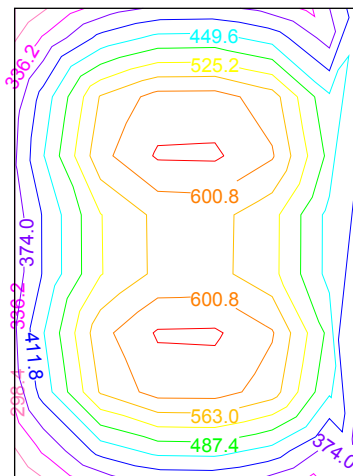
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	523.17 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	589.23 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	16.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.80 W/m²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	28.46 W/m²
Factor de uniformidad:	88.79 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

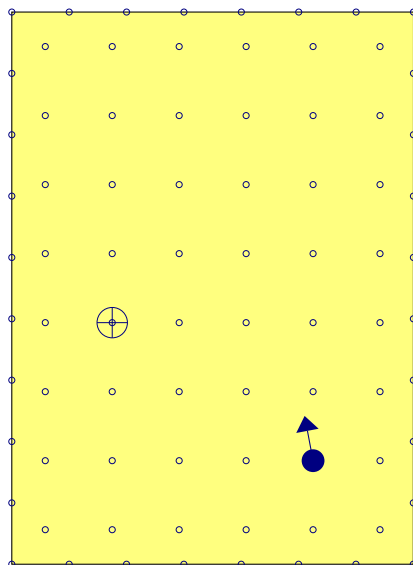
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (523.17 lux)
- ↑ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 16.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 80)

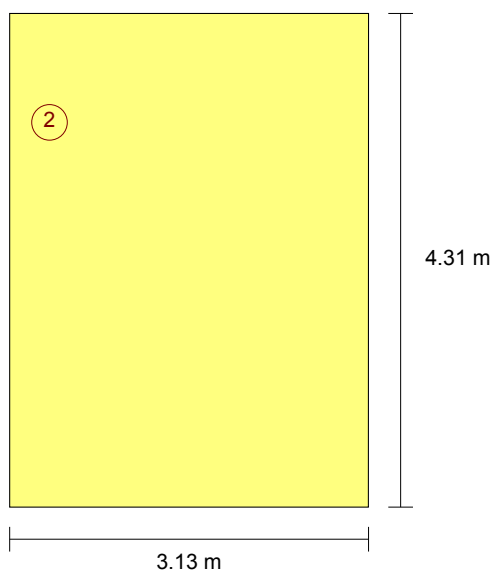
## Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

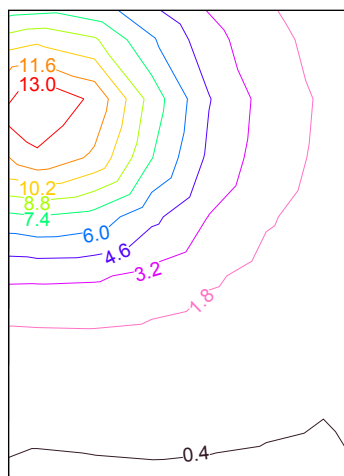
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.50 m

# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

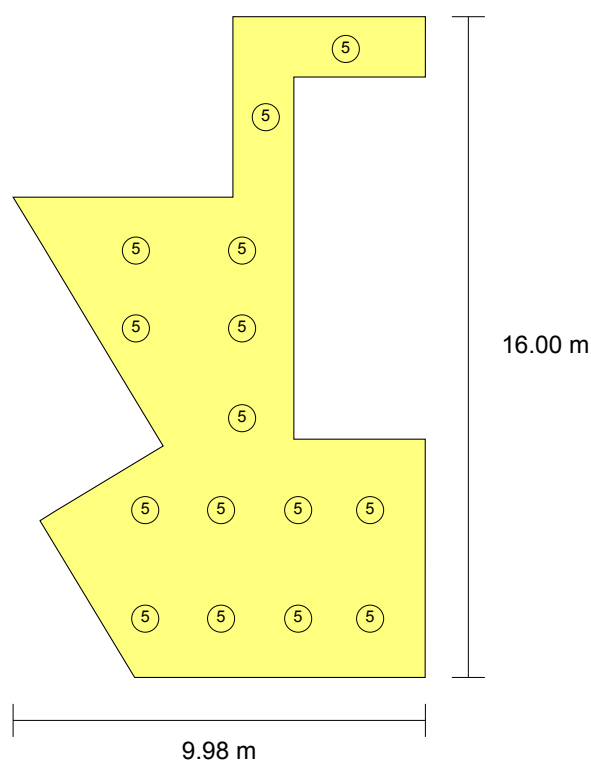
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Oficina comercial (Oficinas)	Planta:	Planta 1 - Oficinas		
Superficie:	86.8 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.20 m	Volumen:	277.9 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.97
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
5	15	Luminaria de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-L de 36 W	5800	4	52	15 x 96.0
						Total = 1440.0 W

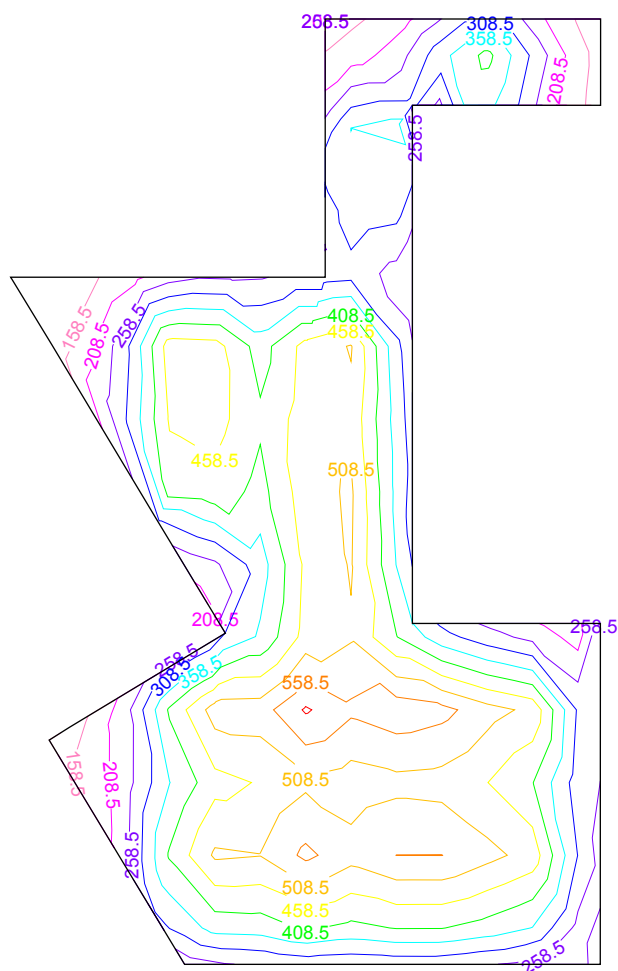
# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores de cálculo obtenidos	
I luminancia mínima:	231.63 lux
I luminancia media horizontal mantenida:	453.86 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	20.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.60 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	16.58 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	51.04 %

Valores calculados de iluminancia



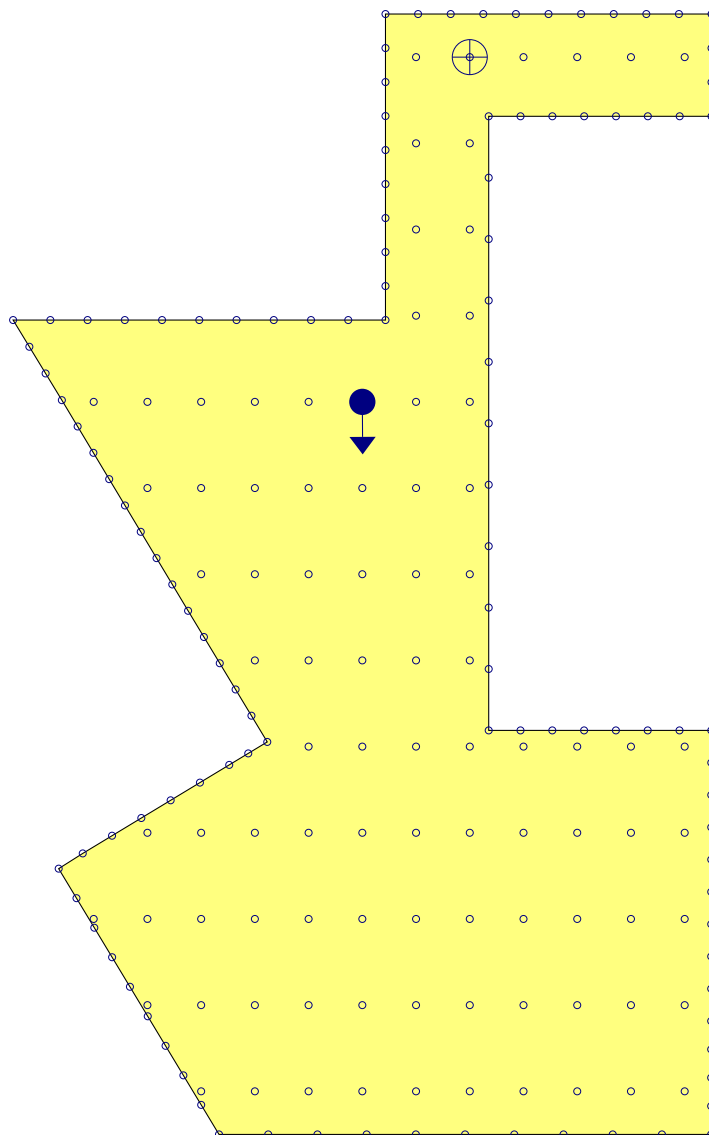


# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Posición de los valores pésimos calculados



⊕ Iluminancia mínima (231.63 lux)

● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 20.00)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 202)

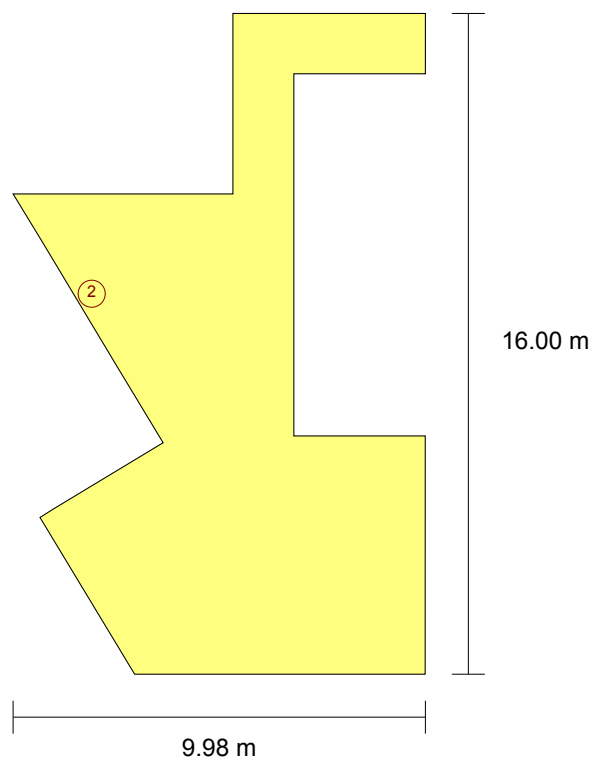
# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

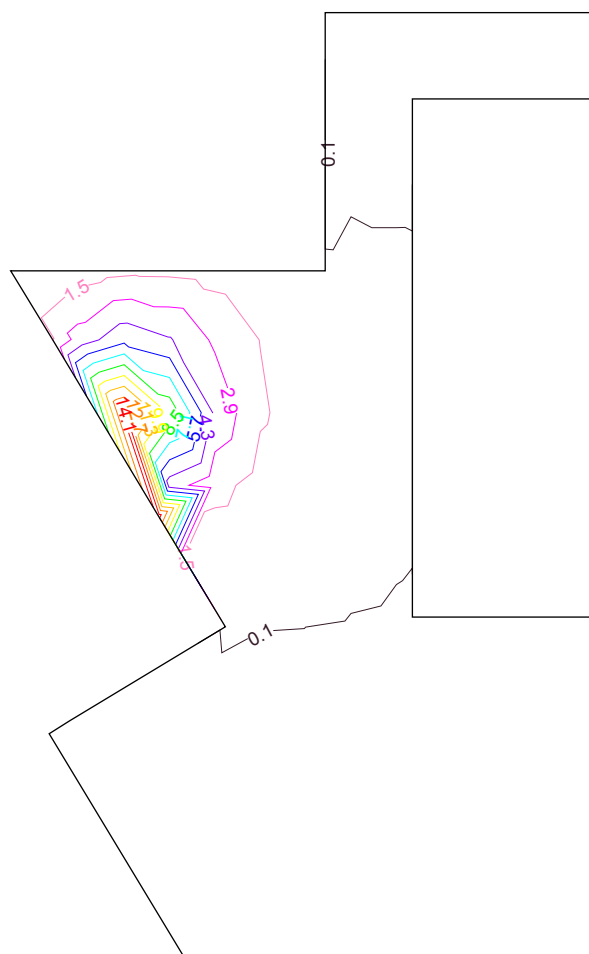
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.50 m

# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

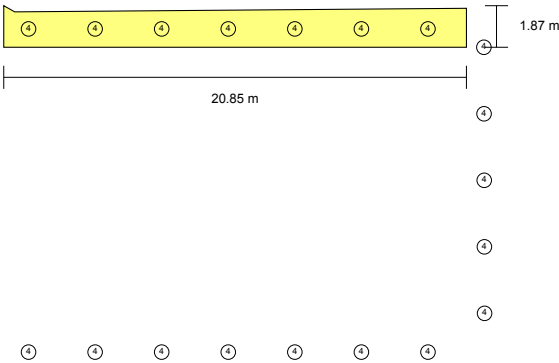
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO				
Referencia:	Pasarela 1 (Pasarela)	Planta:	Planta 1 - Oficinas	
Superficie:	35.0 m²	Altura libre:	3.20 m	Volumen: 112.0 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.62
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	19	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W	12300	4	22	19 x 176.0
						Total = 3344.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	153.87 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	184.28 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	23.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	5.00 W/m²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	95.57 W/m²
Factor de uniformidad:	83.50 %

Valores calculados de iluminancia

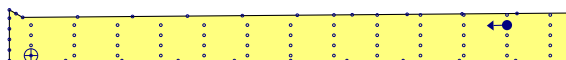


# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Posición de los valores pésimos calculados



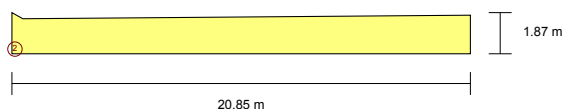
⊕ Iluminancia mínima (153.87 lux)

◐ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 23.00)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 89)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

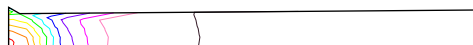


②

Nº	Cantidad	Descripción
2	2	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.58 m

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

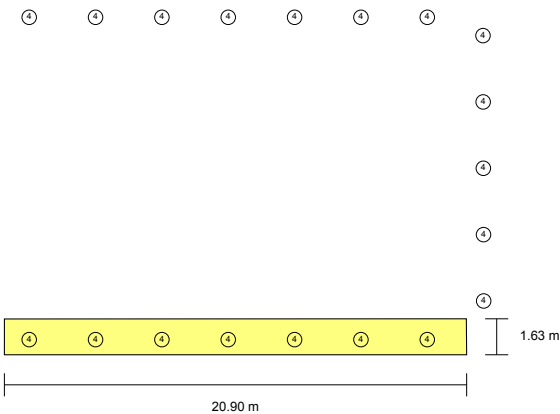
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO				
Referencia:	Pasarela 2 (Pasarela)	Planta:	Planta 1 - Oficinas	
Superficie:	33.9 m²	Altura libre:	3.20 m	Volumen: 108.5 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.60
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	19	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W	12300	4	22	19 x 176.0
						Total = 3344.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	147.81 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	180.97 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	23.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	5.10 W/m²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	98.63 W/m²
Factor de uniformidad:	81.68 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

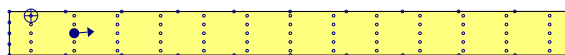
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



⊕ Iluminancia mínima (147.81 lux)

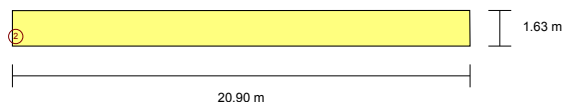
◄● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 23.00)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 93)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

②



Nº	Cantidad	Descripción
2	2	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.58 m

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

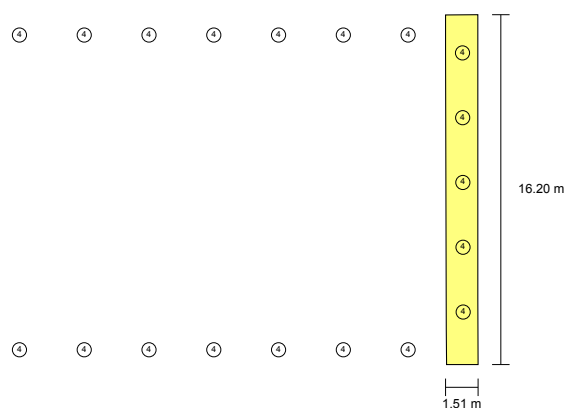
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Pasillo 1 (Zona de circulación)	Planta:	Planta 1 - Oficinas		
Superficie:	23.9 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.20 m	Volumen:	76.6 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.54
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	19	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W	12300	4	22	19 x 176.0
						Total = 3344.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	138.35 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	185.26 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	23.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	5.00 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	139.64 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	74.68 %

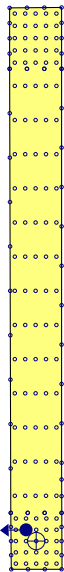


# Anejo de cálculo: Iluminación

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (138.35 lux)
- ◄● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 23.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 172)

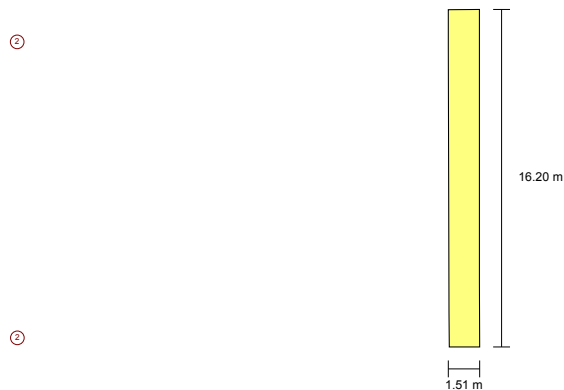
# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	2	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.58 m

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

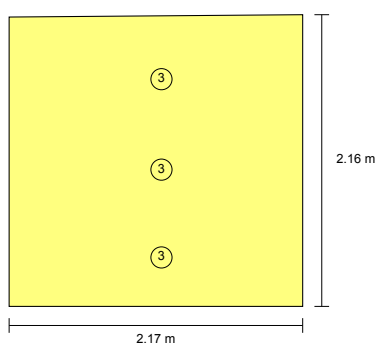
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Aseo adaptado (Aseo de planta)	Planta:	Planta 1 - Oficinas		
Superficie:	4.7 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.20 m	Volumen:	15.0 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.43
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	3	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	10	99	3 x 3.0
						Total = 9.0 W

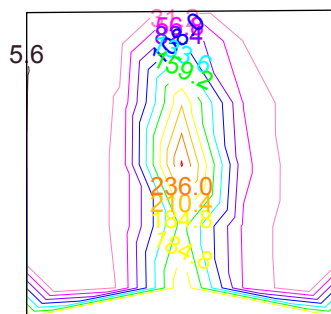
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	34.08 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	112.64 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.70 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	1.92 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	30.26 %

## Anejo de cálculo: Iluminación

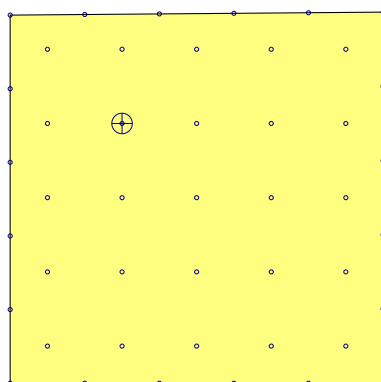
Fábrica de confección de vestidos de novia YolánCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



### Posición de los valores pésimos calculados



⊕ Iluminancia mínima (34.08 lux)

- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 45)

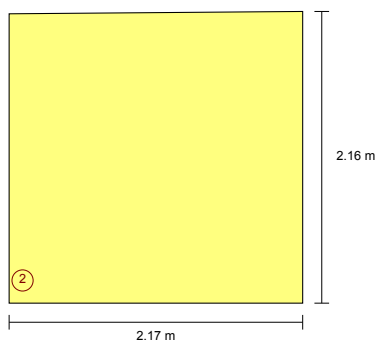
# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

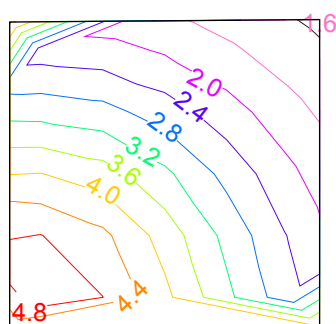
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.53 m

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

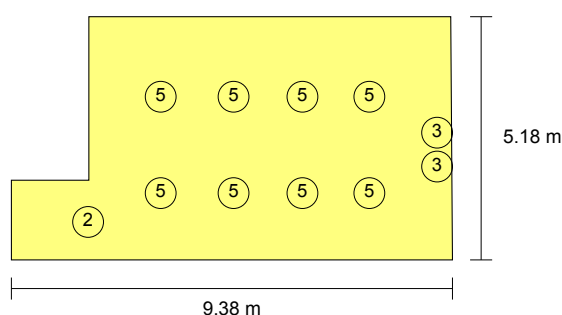
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Comedor (Comedor)	Planta:	Planta 1 - Oficinas		
Superficie:	42.8 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.20 m	Volumen:	136.8 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.18
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	1	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W	2400	63	66	1 x 38.0
3	2	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	15	99	2 x 3.0
5	8	Luminaria de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-L de 36 W	5800	8	52	8 x 96.0
						Total = 812.0 W

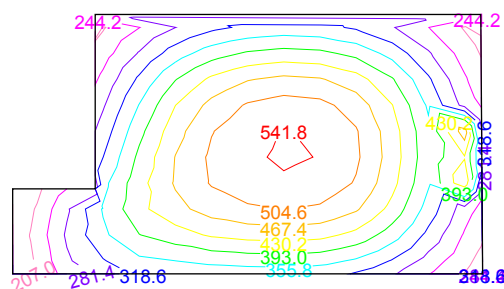
# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

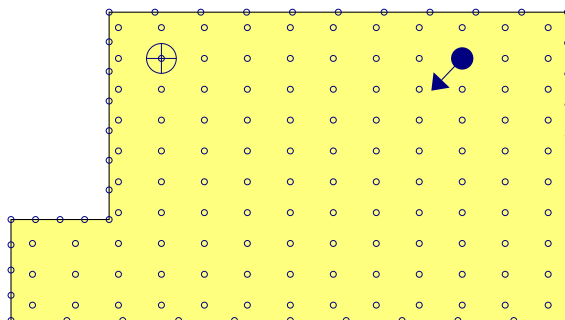
Fecha: 24/04/17

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	284.55 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	437.81 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	19.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.30 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	18.99 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	65.00 %

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (284.55 lux)
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 19.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 161)

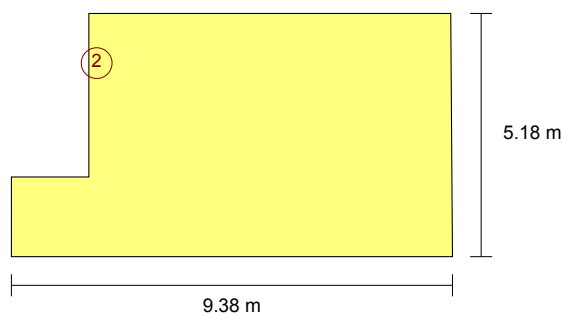
## Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

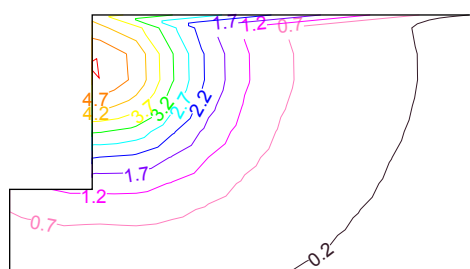
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.50 m

Valores calculados de iluminancia





# Anejo de cálculo: Iluminación

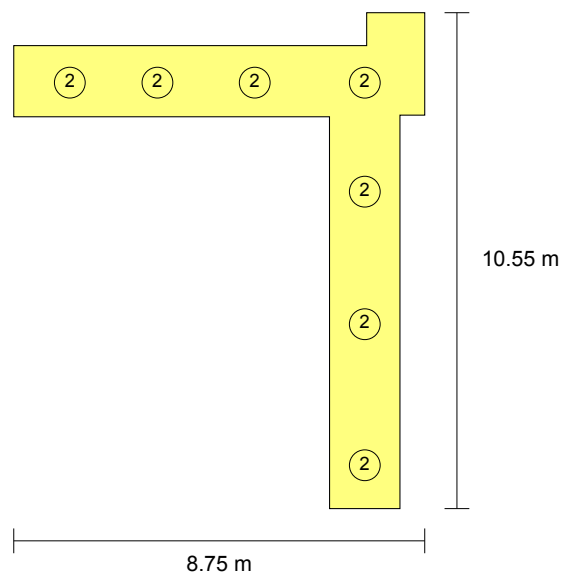
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Pasillo 2 (Zona de circulación)	Planta:	Planta 1 - Oficinas		
Superficie:	26.6 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.20 m	Volumen:	85.1 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.55
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	7	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W	2400	9	66	7 x 38.0
						Total = 266.0 W

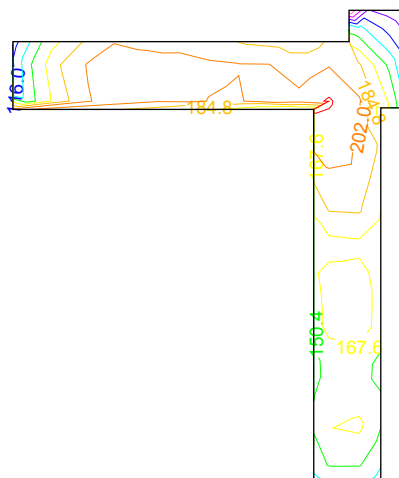
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	183.15 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	202.66 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	18.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.90 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	10.01 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	90.37 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

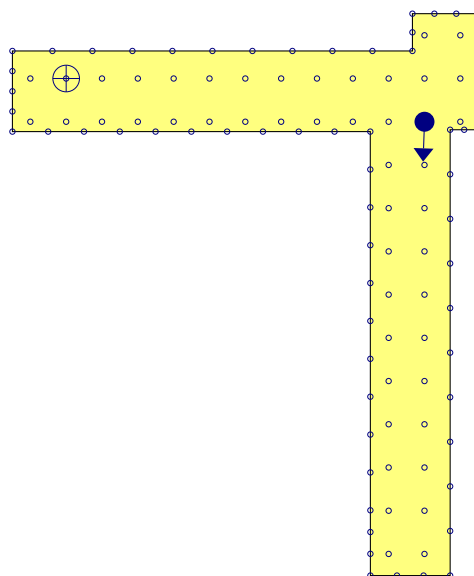
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (183.15 lux)
- ↓ Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 18.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 110)

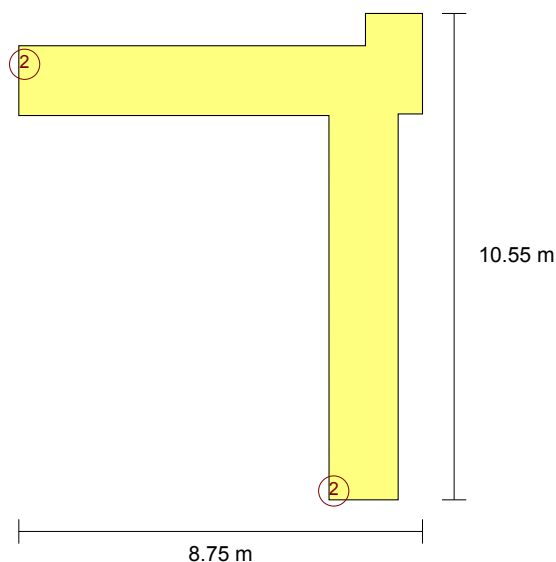
## Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	2	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

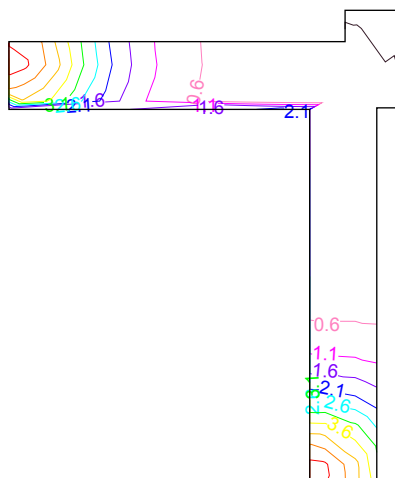
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.50 m

# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

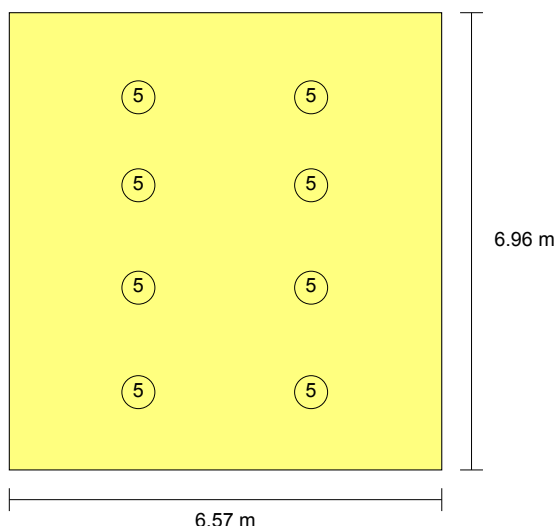
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Show room (Oficinas)	Planta:	Planta 1 - Oficinas		
Superficie:	45.7 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.20 m	Volumen:	146.4 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	2.25
Número mínimo de puntos de cálculo:	16

Disposición de las luminarias

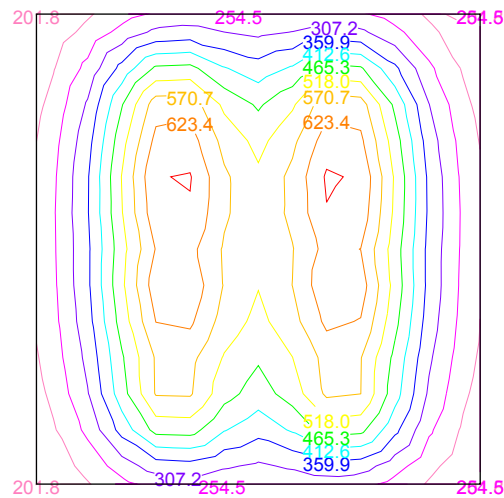


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
5	8	Luminaria de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-L de 36 W	5800	8	52	8 x 96.0
						Total = 768.0 W

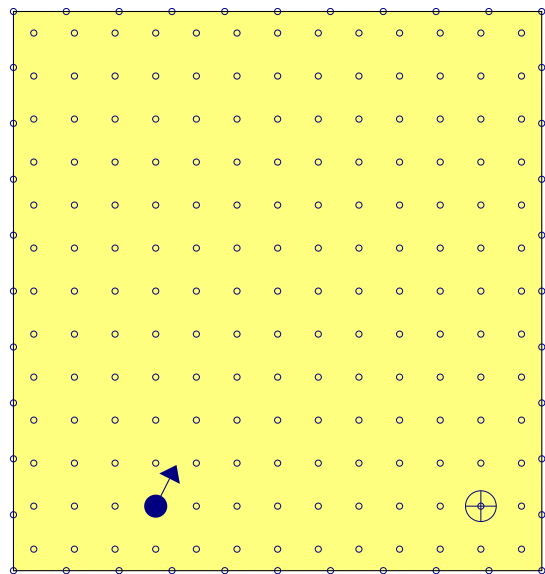
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	263.43 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	500.16 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	19.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.30 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	16.79 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	52.67 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

## Valores calculados de iluminancia



## Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (263.43 lux)
- ◀● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 19.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 209)

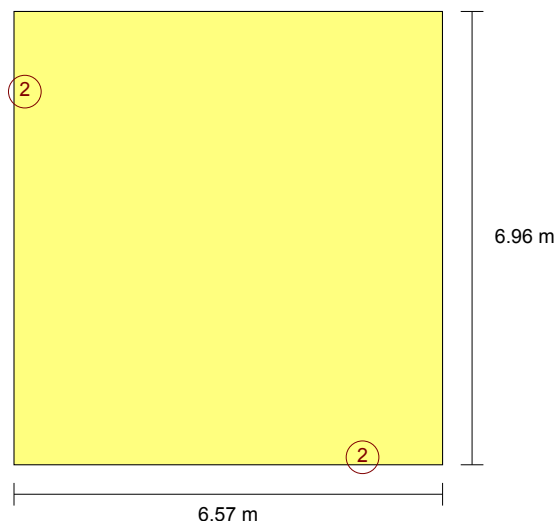
## Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias

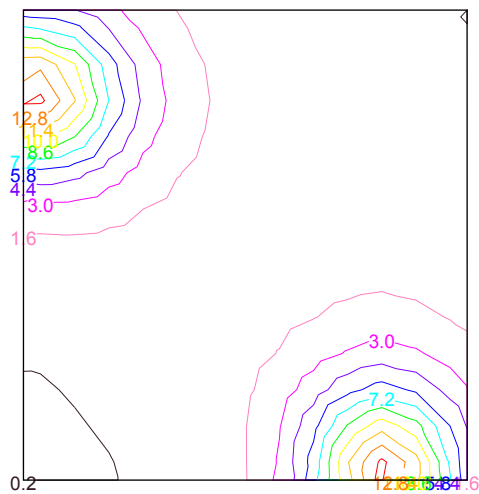


Nº	Cantidad	Descripción
2	2	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.50 m

# Anejo de cálculo: Iluminación

Valores calculados de iluminancia





# Anejo de cálculo: Iluminación

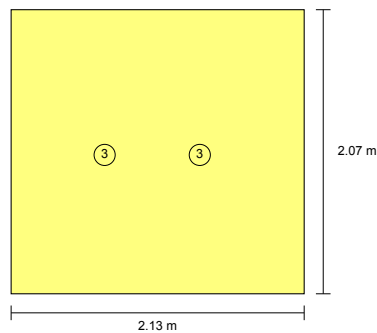
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Vestíbulo aseos M (Aseo de planta)	Planta:	Planta 1 - Oficinas		
Superficie:	4.4 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.20 m	Volumen:	14.1 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.42
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	2	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	15	99	2 x 3.0
						Total = 6.0 W

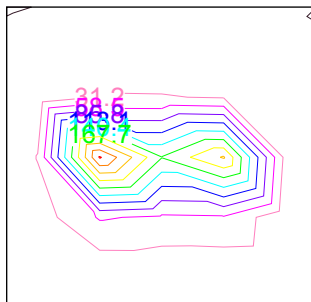
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	29.05 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	104.45 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.30 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	1.36 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	27.82 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

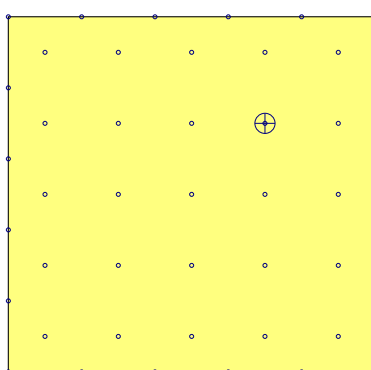
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados

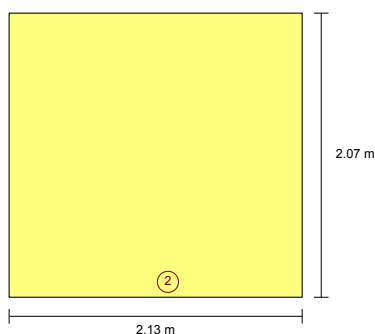


⊕ Iluminancia mínima (29.05 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 45)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

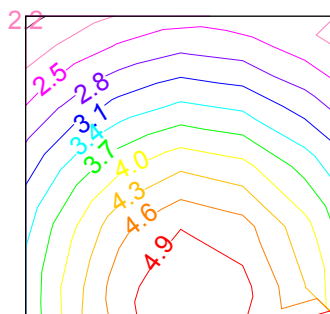
# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.53 m

Valores calculados de iluminancia



## Anejo de cálculo: Iluminación

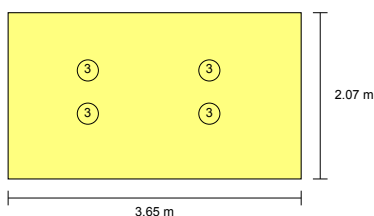
Fábrica de confección de vestidos de novia YolánCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Vestíbulo aseos F (Aseo de planta)	Planta:	Planta 1 - Oficinas		
Superficie:	7.5 m²	Altura libre:	3.20 m	Volumen:	24.1 m³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.52
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

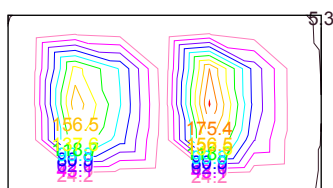
### Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	4	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	7	99	4 x 3.0
						Total = 12.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	10.97 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	101.86 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.50 W/m²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	1.59 W/m²
Factor de uniformidad:	10.77 %

Valores calculados de iluminancia

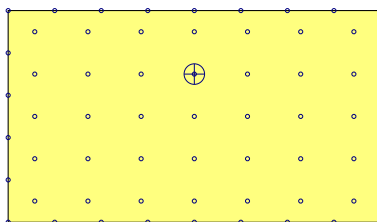


# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Posición de los valores pésimos calculados

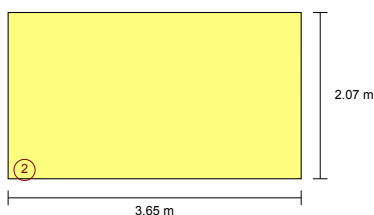


⊕ Iluminancia mínima (10.97 lux)

○ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 62)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

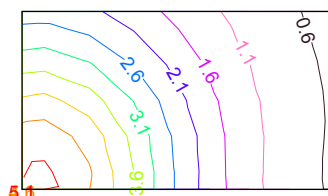
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.53 m

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

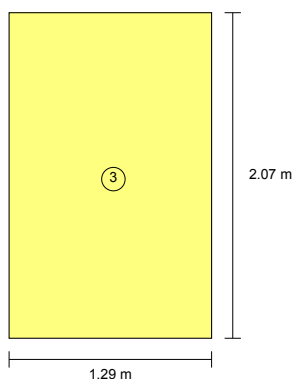
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Aseo M1 (Aseo de planta)	Planta:	Planta 1 - Oficinas		
Superficie:	2.7 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.20 m	Volumen:	8.5 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.31
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

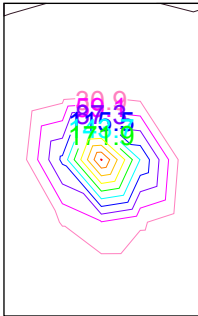


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	1	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	30	99	1 x 3.0
						Total = 3.0 W

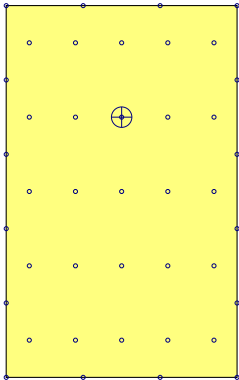
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	31.34 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	128.20 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	0.80 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	1.13 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	24.44 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (31.34 lux)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 41)

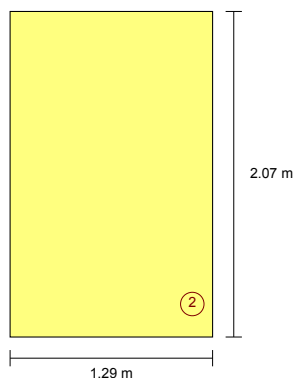
# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

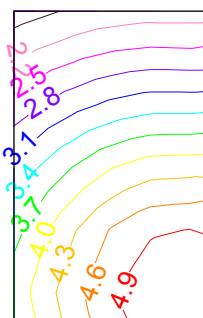
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.53 m

Valores calculados de iluminancia





# Anejo de cálculo: Iluminación

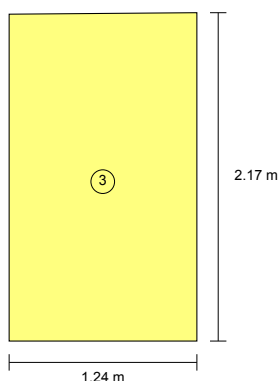
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Aseo M2 (Aseo de planta)	Planta:	Planta 1 - Oficinas		
Superficie:	2.7 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.20 m	Volumen:	8.6 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.31
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

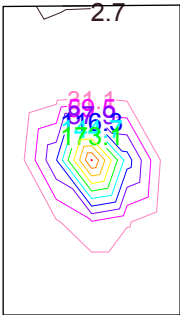


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	1	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	30	99	1 x 3.0
						Total = 3.0 W

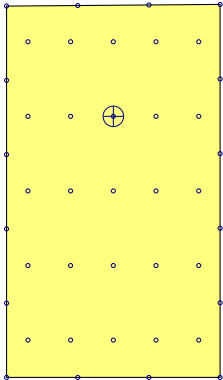
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	31.84 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	124.55 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	0.80 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	1.11 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	25.56 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (31.84 lux)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 41)

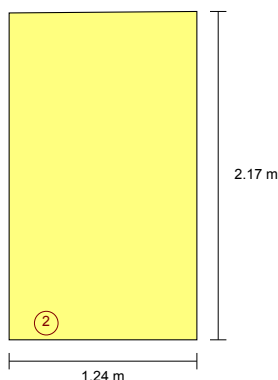
# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

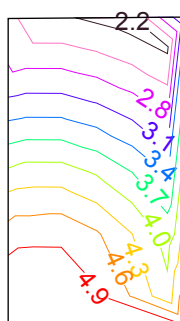
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.53 m

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

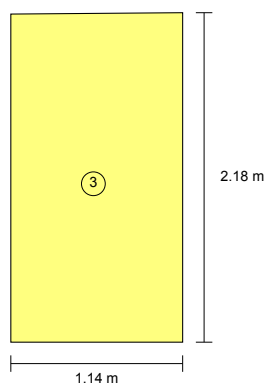
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Aseo F1 (Aseo de planta)	Planta:	Planta 1 - Oficinas		
Superficie:	2.5 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.20 m	Volumen:	7.9 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.30
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

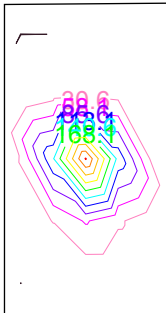


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	1	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	30	99	1 x 3.0
						Total = 3.0 W

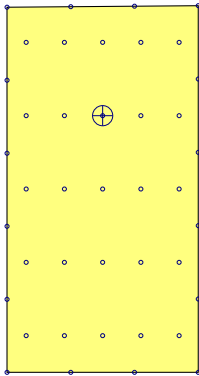
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	30.49 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	128.62 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	0.90 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	1.21 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	23.71 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (30.49 lux)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 41)

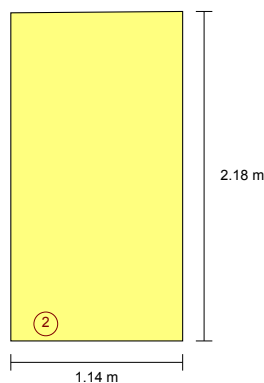
# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

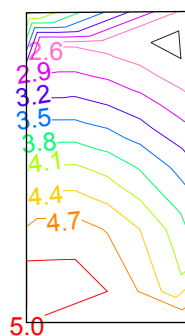
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.53 m

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

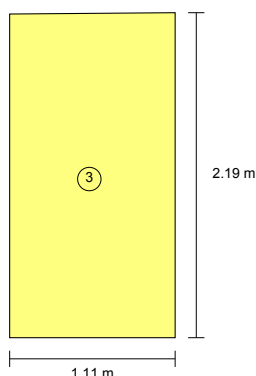
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Aseo F2 (Aseo de planta)	Planta:	Planta 1 - Oficinas		
Superficie:	2.4 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.20 m	Volumen:	7.8 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.29
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

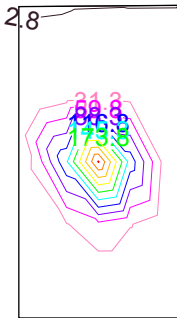


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	1	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	30	99	1 x 3.0
						Total = 3.0 W

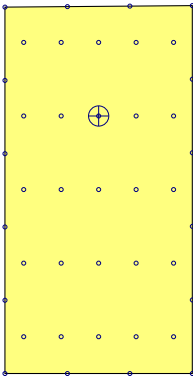
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	32.29 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	130.07 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	0.90 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	1.23 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	24.83 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (32.29 lux)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 41)



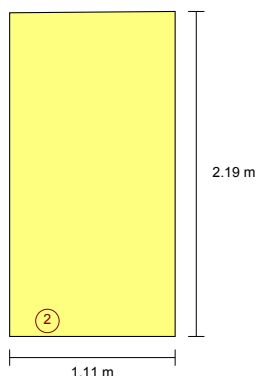
# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

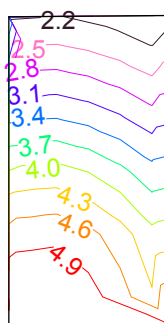
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.53 m

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

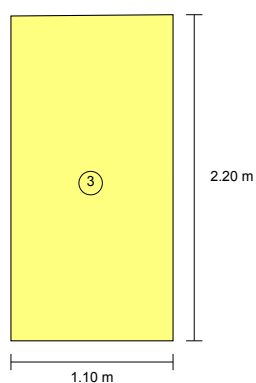
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Aseo F3 (Aseo de planta)	Planta:	Planta 1 - Oficinas		
Superficie:	2.4 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.20 m	Volumen:	7.7 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.29
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias

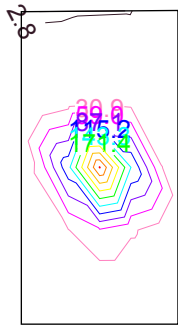


Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	1	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	30	99	1 x 3.0
						Total = 3.0 W

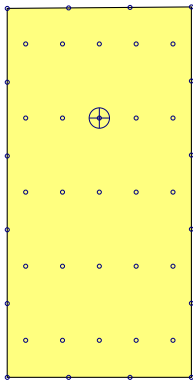
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	30.65 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	130.23 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	0.90 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	1.25 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	23.54 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (30.65 lux)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 41)

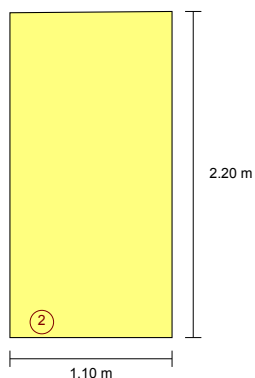
# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

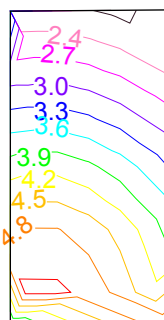
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.53 m

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

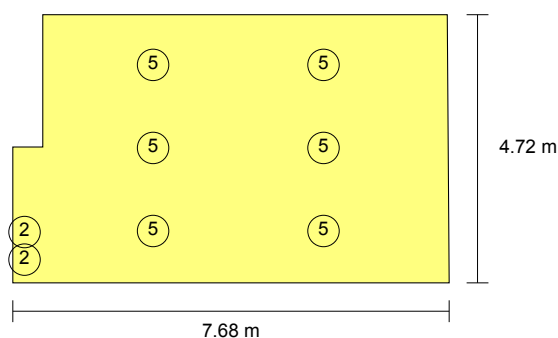
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Vestuario F (Vestuario)	Planta:	Planta 1 - Oficinas		
Superficie:	35.0 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.20 m	Volumen:	111.8 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.22
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	2	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W	2400	32	66	2 x 38.0
5	6	Luminaria de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-L de 36 W	5800	10	52	6 x 96.0
						Total = 652.0 W

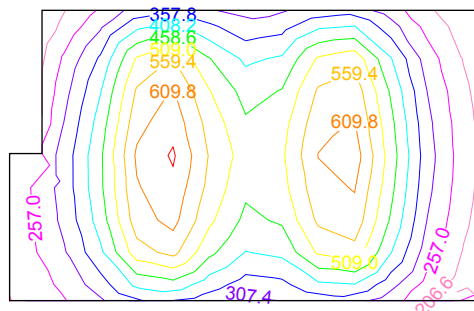
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	281.31 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	485.23 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	18.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.80 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	18.66 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	57.97 %

# Anejo de cálculo: Iluminación

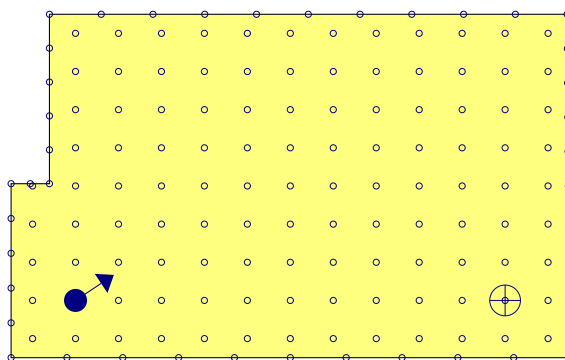
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (281.31 lux)
- ◄● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 18.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 155)

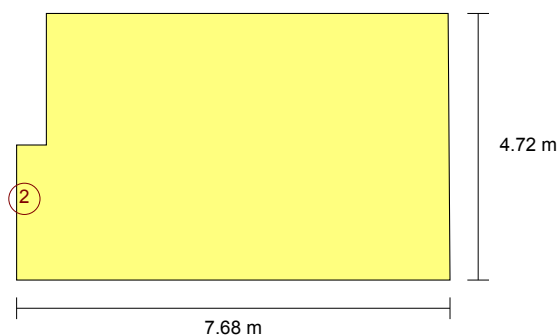
## Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

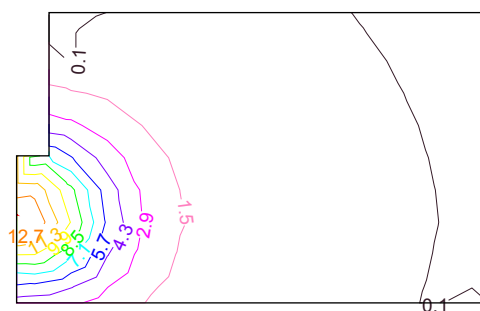
Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.53 m

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

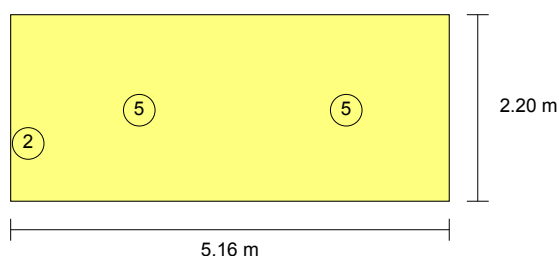
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

RECINTO					
Referencia:	Vestuario M (Vestuario)	Planta:	Planta 1 - Oficinas		
Superficie:	11.3 m <sup>2</sup>	Altura libre:	3.20 m	Volumen:	36.3 m <sup>3</sup>

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.60
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	1	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W	2400	63	66	1 x 38.0
5	2	Luminaria de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-L de 36 W	5800	30	52	2 x 96.0
						Total = 230.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	312.03 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	377.84 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	15.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	5.30 W/m <sup>2</sup>
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	20.28 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	82.58 %

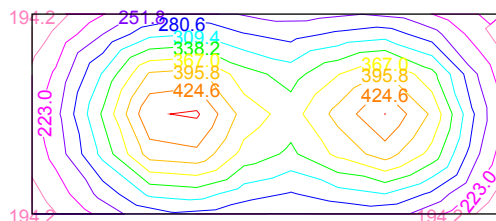


# Anejo de cálculo: Iluminación

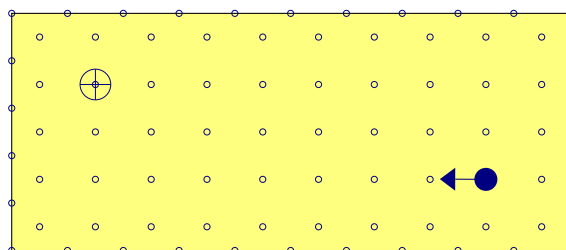
Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



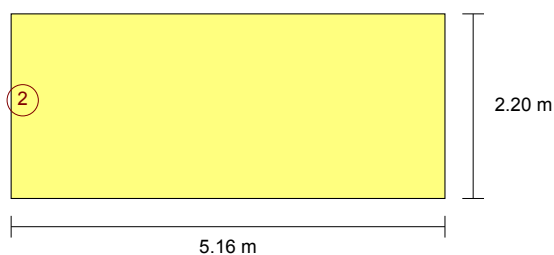
Posición de los valores pésimos calculados



- ⊕ Iluminancia mínima (312.03 lux)
- ◄● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 15.00)
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 80)

Alumbrado de emergencia	
Coeficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coeficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coeficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

Disposición de las luminarias



Nº	Cantidad	Descripción
2	1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes

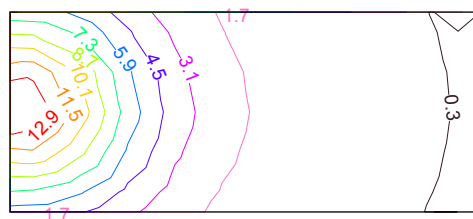
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.53 m

# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

Valores calculados de iluminancia



# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

## 2.- CURVAS FOTOMÉTRICAS

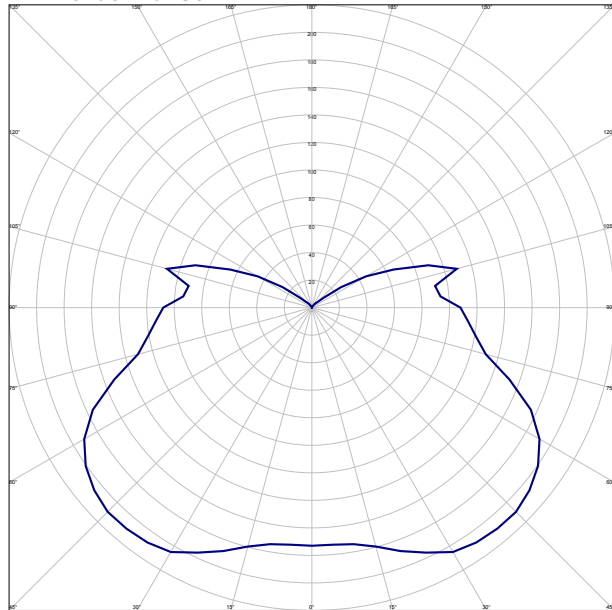
### TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado normal)

Tipo 1

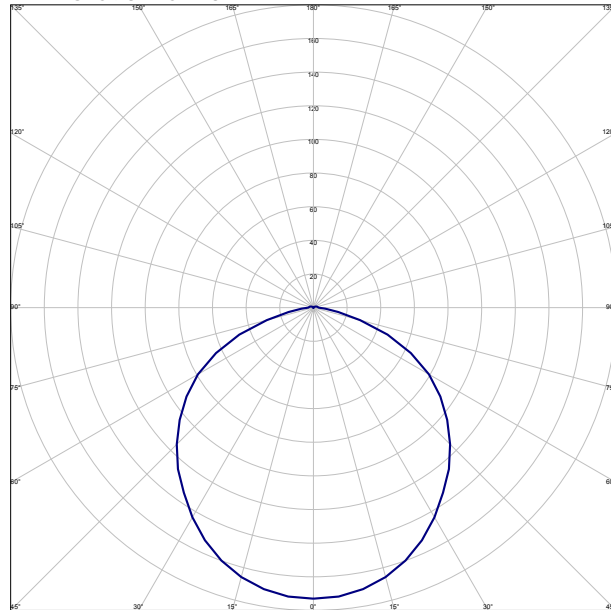
Luminaria, de 1594x165x125 mm para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 26)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



## Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

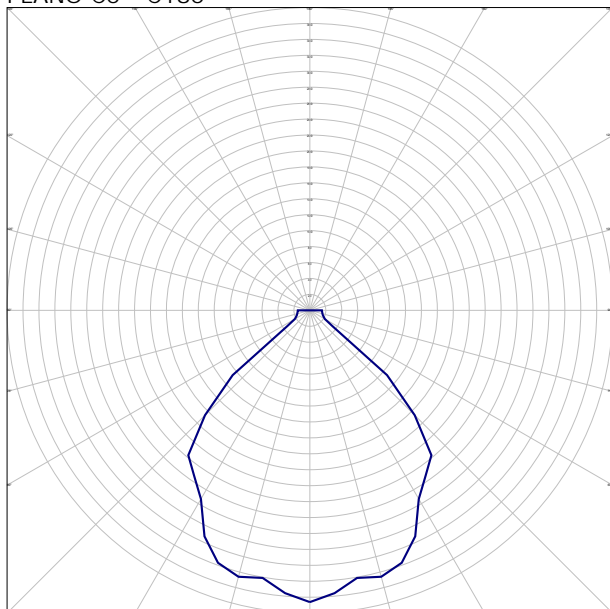
Fecha: 24/04/17

### Tipo 2

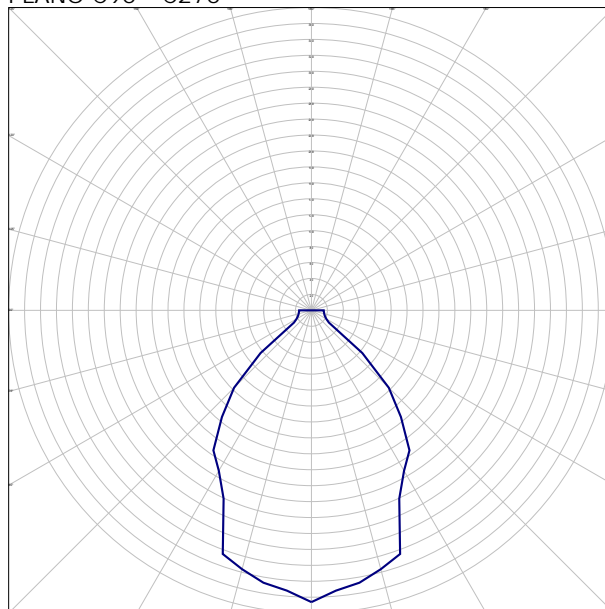
Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 52)

#### Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

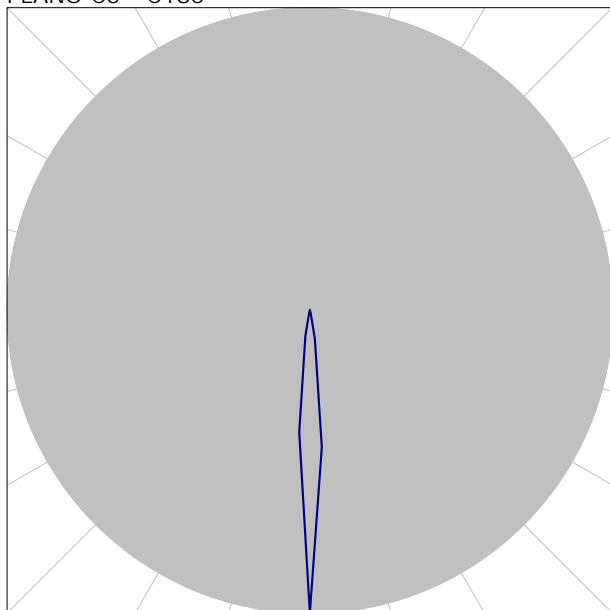


### Tipo 3

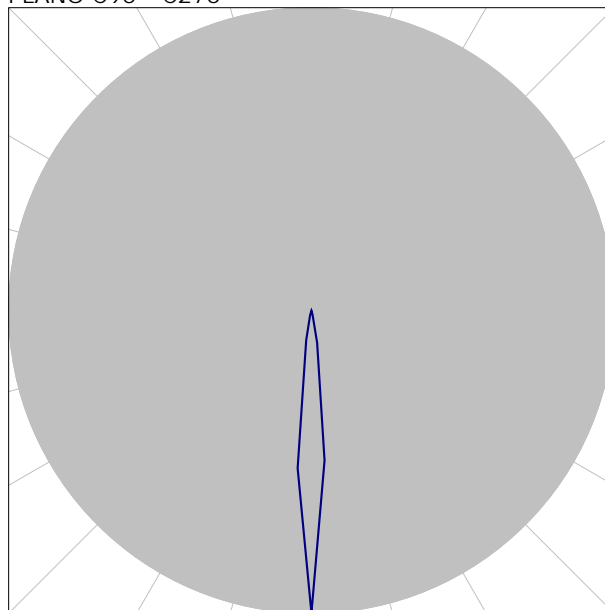
Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 20)

#### Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

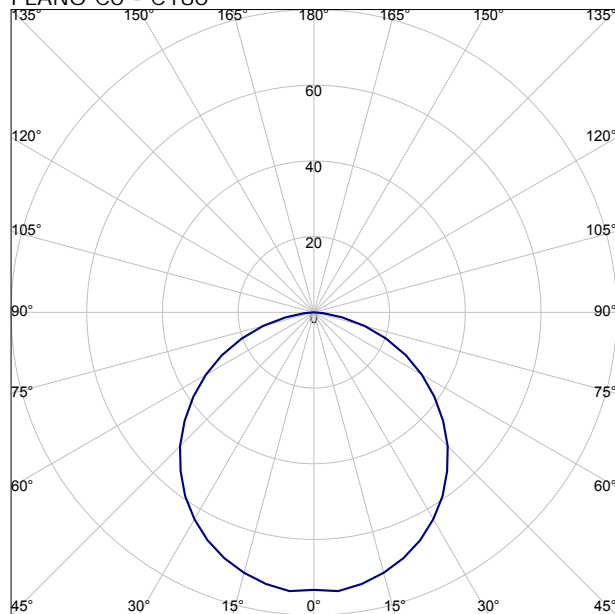
Fecha: 24/04/17

## Tipo 4

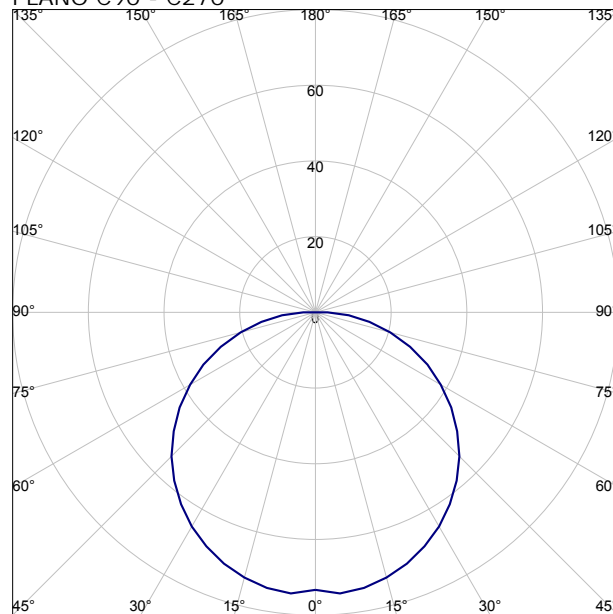
Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 102)

### Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270

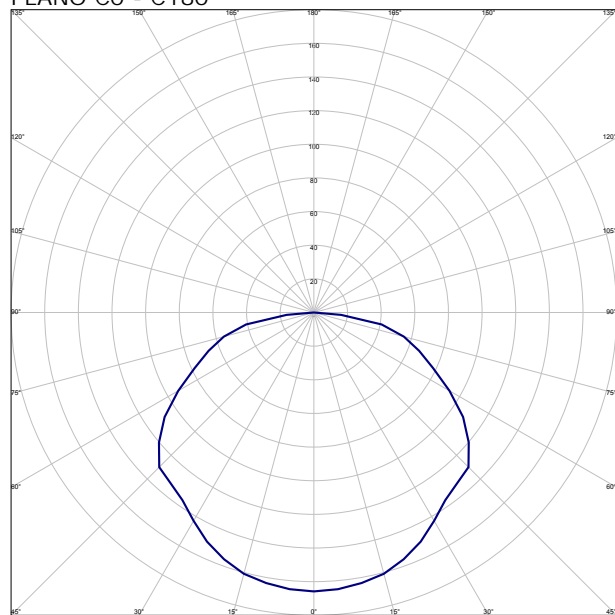


## Tipo 5

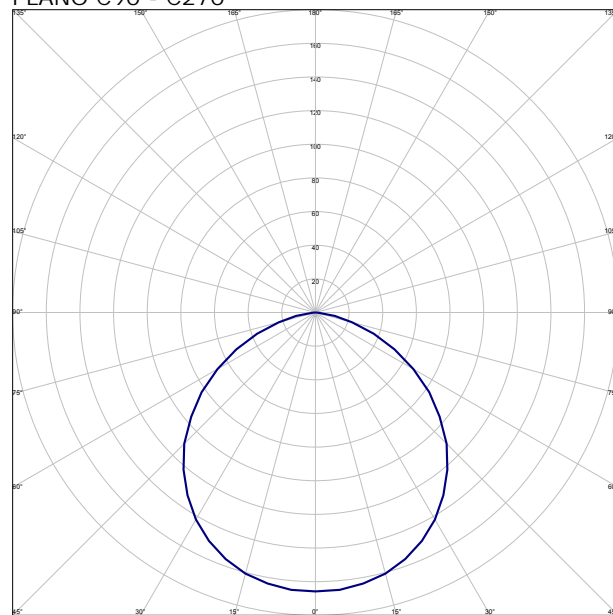
Luminaria de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-L de 36 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 63)

### Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Fecha: 24/04/17

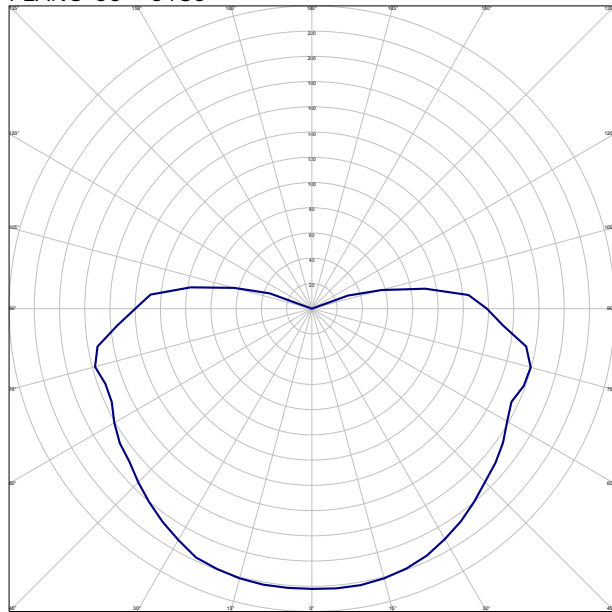
## TIPOS DE LUMINARIA (Alumbrado de emergencia)

### Tipo 1

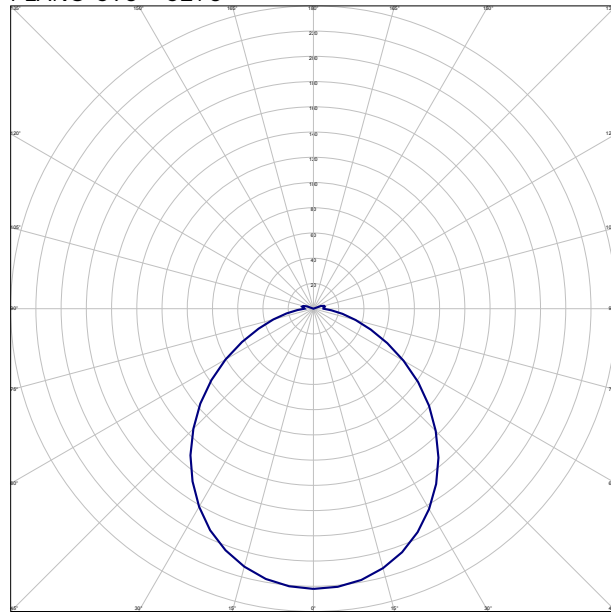
Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 16)

### Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



# Anejo de cálculo: Iluminación

Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

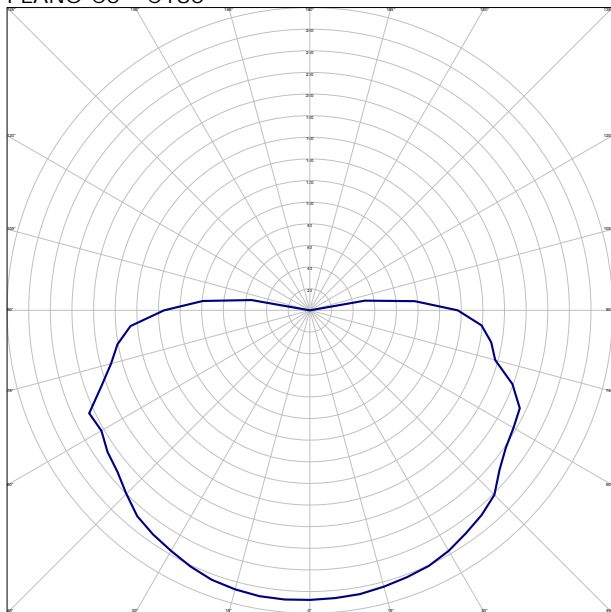
Fecha: 24/04/17

Tipo 2

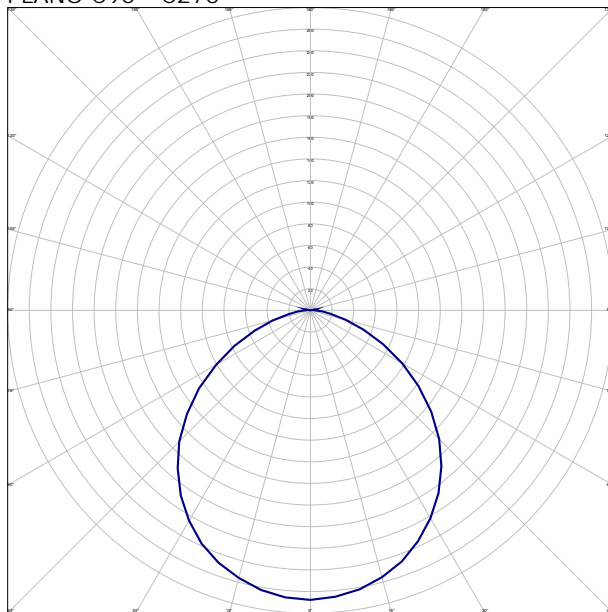
Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 43)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



## **CÁLCULOS DE ELECTRICIDAD**



CUADRO DE RESULTADOS

Acometida subterránea (tramo de conexión) (Suministro principal)

Acometida subterránea (tramo de conexión)

Derivación individual a cuadro general

Línea 28 - SC P-1

Línea 29 SC P+1

Línea 30 - SC SAI

Línea 31 - SC Sala máquinas

Acometida subterránea (tramo de conexión)

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét.Inst.	I <sub>B</sub> (A)	I <sub>Z</sub> (A)	ΔU (%)	ΔU <sub>Σ</sub> (%)	Canaliz. (mm)
Acometida subterránea (tramo de conexión)	3F+N	-	72805.50	163680.00	72805.50	0.94	3.00	AL RZ1 (AS) 4(1x240)	0,6/1 kV	Subterránea	111.97	401.20	0.02	-	Tubo 200 mm
Derivación individual a cuadro general	3F+N	1.00	77805.50	163680.00	72805.50	0.93	5.00	RZ1-K (AS) 4(1x70) + TTx35	0,6/1 kV	B1	120.30	202.02	0.07	-	Tubo 150 mm

Descripción	I <sub>B</sub> (A)	I <sub>n</sub> (A)	I <sub>Z</sub> (A)	I <sub>CC</sub> <sub>máx</sub> (A)	P <sub>dc</sub> (kA)	I <sub>CC</sub> <sub>mín</sub> (A)	I <sub>m</sub> (kA)	I <sub>d</sub> (A)	Sens.dif. (mA)
Acometida subterránea (tramo de conexión)	111.97	250.00	401.20	12.00	-	9.18	-	-	-
Derivación individual a cuadro general	120.30	140.80	202.02	11.78	20.00	8.53	1.65	-	-

## Derivación individual a cuadro general

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	Pot. Dem. (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét. Inst.	I <sub>n</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	ΔU (%)	ΔU <sub>sc</sub> (%)	Canaliz. (mm)
Línea 1 - Iluminación zona fábrica 1	F+N	1.00	3240.00	2000.00	3240.00	0.90	40.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	15.59	32.76	4.01	4.08	Sin conducto
Línea 2 - Emergencia zona fábrica 1	F+N	1.00	486.00	300.00	486.00	0.90	50.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	2.34	32.76	0.72	0.80	Sin conducto
Línea 3 - Iluminación zona fábrica 2	F+N	1.00	3240.00	2000.00	3240.00	0.90	40.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	15.59	32.76	4.01	4.08	Sin conducto
Línea 4 - Emergencia zona fábrica 2	F+N	1.00	486.00	300.00	486.00	0.90	50.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	2.34	32.76	0.72	0.80	Sin conducto
Línea 5 - Iluminación zona fábrica 3	F+N	1.00	3240.00	2000.00	3240.00	0.90	40.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	15.59	32.76	4.01	4.08	Sin conducto
Línea 6 - Emergencia zona fábrica 3	F+N	1.00	486.00	300.00	486.00	0.90	50.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	2.34	32.76	0.72	0.80	Sin conducto
Línea 7 - Iluminación zonas comunes PB	F+N	1.00	3240.00	2000.00	3240.00	0.90	40.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	15.59	32.76	4.01	4.08	Sin conducto
Línea 8 - Emergencia zonas comunes PB	F+N	1.00	486.00	300.00	486.00	0.90	50.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	2.34	32.76	0.72	0.80	Sin conducto
Línea 9 - Tomas de corriente 1 máquinas de coser	F+N	1.00	3600.00	3600.00	3600.00	1.00	50.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	15.59	32.76	5.57	5.64	Sin conducto
Línea 10 - Tomas de corriente 2 máquinas de coser	F+N	1.00	3600.00	3600.00	3600.00	1.00	48.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	15.59	32.76	5.34	5.42	Sin conducto
Línea 11 - Tomas de corriente 3 máquinas de coser	F+N	1.00	3600.00	3600.00	3600.00	1.00	46.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	15.59	32.76	5.12	5.19	Sin conducto
Línea 12 - Tomas de corriente 1 mesas de corte	F+N	1.00	3600.00	3600.00	3600.00	1.00	45.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	15.59	32.76	5.01	5.08	Sin conducto
Línea 13 - Tomas de corriente 2 mesas de corte	F+N	1.00	3200.00	3200.00	3200.00	1.00	60.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	13.86	32.76	5.89	5.96	Sin conducto
Línea 14 - Tomas de corriente fábrica zona superior	F+N	1.00	2600.00	2600.00	2600.00	1.00	75.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	11.26	32.76	5.92	5.99	Sin conducto
Línea 15 - Tomas de corriente fábrica zona inferior	F+N	1.00	3600.00	3600.00	3600.00	1.00	50.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	15.59	32.76	5.57	5.64	Sin conducto
Línea 16 - Tomas de corriente general PB - Fábrica	F+N	1.00	2600.00	2600.00	2600.00	1.00	70.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	11.26	32.76	5.52	5.59	Sin conducto
Línea 17 - Ud interiores clima 1	F+N	1.00	2500.00	2000.00	2000.00	0.85	50.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	12.74	32.76	3.81	3.89	Sin conducto
Línea 18 - Ud. interiores clima 2	F+N	1.00	2500.00	2000.00	2000.00	0.85	50.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	12.74	32.76	3.81	3.89	Sin conducto
Línea 19 - Ud interiores clima 3	F+N	1.00	2500.00	2000.00	2000.00	0.85	50.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	12.74	32.76	3.81	3.89	Sin conducto
Línea 20 - Ventilación	F+N	1.00	2500.00	2000.00	2000.00	0.85	50.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	12.74	32.76	3.81	3.89	Sin conducto
Línea 21 - Ascensor	3F+N	1.00	8750.00	7000.00	7000.00	0.91	20.00	RZ1-K (AS) 5G2.5	0,6/1 kV	E	13.88	29.12	0.90	0.98	Sin conducto
Línea 22 - Puerta eléctrica entrada + motor reja	3F+N	1.00	1250.00	1000.00	1000.00	0.91	10.00	RZ1-K (AS) 5G2.5	0,6/1 kV	E	1.98	29.12	0.06	0.14	Sin conducto
Línea 23 - Exutorios y claraboyas cubierta	F+N	1.00	2000.00	2000.00	2000.00	1.00	20.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	8.66	32.76	1.20	1.28	Tubo 16 mm
Línea 24 - Detección contra incendios	F+N	1.00	500.00	500.00	500.00	1.00	100.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	2.17	32.76	1.49	1.56	Tubo 16 mm
Línea 25 - Videovigilancia + alarma	F+N	1.00	500.00	500.00	500.00	1.00	150.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	2.17	32.76	2.23	2.30	Sin conducto
Línea 26 - Control acceso + Videoportero	F+N	1.00	500.00	500.00	500.00	1.00	20.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	2.17	32.76	0.30	0.37	Sin conducto
Línea 27 - Termo eléctrico	F+N	1.00	1000.00	1000.00	1000.00	1.00	80.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	4.33	32.76	2.38	2.46	Sin conducto
Línea 28 - SC P-1	3F+N	1.00	15042.00	23480.00	14592.00	0.92	5.00	RZ1-K (AS) 5G6	0,6/1 kV	B2	23.51	40.04	0.16	0.24	Tubo 25 mm
Línea 29 SC P+1	3F+N	1.00	22265.00	36900.00	22015.00	0.95	5.00	RZ1-K (AS) 5G6	0,6/1 kV	B1	33.75	43.68	0.25	0.33	Tubo 25 mm
Línea 30 - SC SAI	3F+N	1.00	7200.00	7200.00	7200.00	1.00	5.00	RZ1-K (AS) 5(1x4)	0,6/1 kV	B1	10.39	33.67	0.11	0.19	Tubo 32 mm
Línea 31 - SC Sala máquinas	3F+N	1.00	50000.00	40000.00	40000.00	0.85	70.00	RZ1-K (AS) 3(1x50) + 1x35 + TTx25	0,6/1 kV	E	84.90	174.72	0.90	0.98	Tubo 50 mm

Descripción	I <sub>B</sub> (A)	I <sub>n</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>CC</sub> <sub>máx</sub> (A)	P <sub>dc</sub> (kA)	I <sub>CC</sub> <sub>mín</sub> (A)	I <sub>m</sub> (kA)	I <sub>d</sub> (A)	Sens.dif. (mA)
Línea 1 - Iluminación zona fábrica 1	15.59	16.00	32.76	10.66	15.00	0.39	0.16	7.60	100
Línea 2 - Emergencia zona fábrica 1	2.34	10.00	32.76	10.66	15.00	0.31	0.10	7.58	100
Línea 3 - Iluminación zona fábrica 2	15.59	16.00	32.76	10.66	15.00	0.39	0.16	7.60	100
Línea 4 - Emergencia zona fábrica 2	2.34	10.00	32.76	10.66	15.00	0.31	0.10	7.58	100
Línea 5 - Iluminación zona fábrica 3	15.59	16.00	32.76	10.66	15.00	0.39	0.16	7.60	100
Línea 6 - Emergencia zona fábrica 3	2.34	10.00	32.76	10.66	15.00	0.31	0.10	7.58	100
Línea 7 - Iluminación zonas comunes PB	15.59	16.00	32.76	10.66	15.00	0.39	0.16	7.60	100
Línea 8 - Emergencia zonas comunes PB	2.34	10.00	32.76	10.66	15.00	0.31	0.10	7.58	100
Línea 9 - Tomas de corriente 1 máquinas de coser	15.59	16.00	32.76	10.66	15.00	0.31	0.16	7.58	30
Línea 10 - Tomas de corriente 2 máquinas de coser	15.59	16.00	32.76	10.66	15.00	0.33	0.16	7.59	30
Línea 11 - Tomas de corriente 3 máquinas de coser	15.59	16.00	32.76	10.66	15.00	0.34	0.16	7.59	30
Línea 12 - Tomas de corriente 1 mesas de corte	15.59	16.00	32.76	10.66	15.00	0.35	0.16	7.59	30
Línea 13 - Tomas de corriente 2 mesas de corte	13.86	16.00	32.76	10.66	15.00	0.26	0.16	7.56	30
Línea 14 - Tomas de corriente fábrica zona superior	11.26	16.00	32.76	10.66	15.00	0.21	0.16	7.52	30
Línea 15 - Tomas de corriente fábrica zona inferior	15.59	16.00	32.76	10.66	15.00	0.31	0.16	7.58	30
Línea 16 - Tomas de corriente general PB - Fábrica	11.26	16.00	32.76	10.66	15.00	0.23	0.16	7.54	30
Línea 17 - Ud interiores clima 1	12.74	16.00	32.76	10.66	15.00	0.31	0.16	7.58	30
Línea 18 - Ud. interiores clima 2	12.74	16.00	32.76	10.66	15.00	0.31	0.16	7.58	30
Línea 19 - Ud interiores clima 3	12.74	16.00	32.76	10.66	15.00	0.31	0.16	7.58	30
Línea 20 - Ventilación	12.74	16.00	32.76	10.66	15.00	0.31	0.16	7.58	30
Línea 21 - Ascensor	13.88	16.00	29.12	11.29	15.00	0.67	0.16	7.65	300
Línea 22 - Puerta eléctrica entrada + motor reja	1.98	2.00	29.12	11.29	15.00	1.29	0.02	7.67	300
Línea 23 - Exutorios y claraboyas cubierta	8.66	16.00	32.76	10.66	15.00	0.77	0.16	7.65	30
Línea 24 - Detección contra incendios	2.17	3.00	32.76	10.66	15.00	0.16	0.03	7.47	30
Línea 25 - Videovigilancia + alarma	2.17	3.00	32.76	10.66	15.00	0.11	0.03	7.36	30
Línea 26 - Control acceso + Videoportero	2.17	3.00	32.76	10.66	15.00	0.77	0.03	7.65	30
Línea 27 - Termo eléctrico	4.33	16.00	32.76	10.66	15.00	0.20	0.16	7.51	30
Línea 28 - SC P-1	23.51	32.00	40.04	11.29	15.00	4.42	0.32	-	-
Línea 29 SC P+1	33.75	40.00	43.68	11.29	15.00	4.42	0.40	-	-
Línea 30 - SC SAI	10.39	20.00	33.67	11.29	15.00	3.39	0.20	-	-
Línea 31 - SC Sala máquinas	84.90	100.00	174.72	11.29	15.00	1.82	0.80	-	-

Línea 28 - SC P-1

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	Pot. Dem. (W)	cos $\phi$	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét. Inst.	I <sub>B</sub> (A)	I <sub>Z</sub> (A)	$\Delta U$ (%)	$\Delta U_{\infty}$ (%)	Canaliz. (mm)
Línea 28.1 - Iluminación zona parking 1	F+N	1.00	3240.00	2000.00	3240.00	0.90	40.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	B1	15.59	28.21	4.06	4.30	Tubo 20 mm
Línea 28.2 - Emergencia zona parking 1	F+N	1.00	486.00	300.00	486.00	0.90	50.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	B1	2.34	28.21	0.72	0.96	Tubo 20 mm
Línea 28.3 - Iluminación zona parking 2	F+N	1.00	3240.00	2000.00	3240.00	0.90	40.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	B1	15.59	28.21	4.06	4.30	Tubo 20 mm
Línea 28.4 - Emergencia zona parking 2	F+N	1.00	486.00	300.00	486.00	0.90	50.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	B1	2.34	28.21	0.72	0.96	Tubo 20 mm
Línea 28.5 - Iluminación zona parking 3	F+N	1.00	3240.00	2000.00	3240.00	0.90	40.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	B1	15.59	28.21	4.06	4.30	Tubo 20 mm
Línea 28.6 - Emergencia zona parking 3	F+N	1.00	486.00	300.00	486.00	0.90	50.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	B1	2.34	28.21	0.72	0.96	Tubo 20 mm
Línea 28.7 - Iluminación zonas comunes P-1	F+N	1.00	3240.00	2000.00	3240.00	0.90	40.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	B1	15.59	28.21	4.06	4.30	Tubo 20 mm
Línea 28.8 - Emergencia zonas comunes P-1	F+N	1.00	486.00	300.00	486.00	0.90	50.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	B1	2.34	28.21	0.72	0.96	Tubo 20 mm
Línea 28.9 - Zona de carga coches eléctricos	F+N	1.00	3680.00	3680.00	3680.00	1.00	15.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	B1	15.93	28.21	1.73	1.97	Tubo 16 mm
Línea 28.10 - Puerta eléctrica garaje	3F+N	1.00	1875.00	1500.00	1500.00	0.85	60.00	RZ1-K (AS) 5G2.5	0,6/1 kV	B1	3.18	25.48	0.56	0.80	Tubo 20 mm
Línea 28.11 - Previsión bomba achique	3F+N	1.00	4500.00	3600.00	3600.00	0.85	50.00	RZ1-K (AS) 5G2.5	0,6/1 kV	B1	7.64	25.48	1.13	1.37	Tubo 20 mm
Línea 28.12 - Tomas de corriente	F+N	1.00	3000.00	3000.00	3000.00	1.00	60.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	B1	12.99	28.21	5.55	5.79	Tubo 16 mm
Línea 28.13 - Ventilación parking	F+N	1.00	3125.00	2500.00	2500.00	0.85	40.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	B1	15.92	28.21	3.93	4.17	Tubo 16 mm

Descripción	I <sub>B</sub> (A)	I <sub>n</sub> (A)	I <sub>Z</sub> (A)	I <sub>CC</sub> <sub>máx</sub> (A)	P <sub>dc</sub> (kA)	I <sub>CC</sub> <sub>mín</sub> (A)	I <sub>m</sub> (kA)	I <sub>d</sub> (A)	Sens.dif. (mA)
Línea 28.1 - Iluminación zona parking 1	15.59	16.00	28.21	7.22	15.00	0.37	0.16	7.60	100
Línea 28.2 - Emergencia zona parking 1	2.34	10.00	28.21	7.22	15.00	0.30	0.10	7.58	100
Línea 28.3 - Iluminación zona parking 2	15.59	16.00	28.21	7.22	15.00	0.37	0.16	7.60	100
Línea 28.4 - Emergencia zona parking 2	2.34	10.00	28.21	7.22	15.00	0.30	0.10	7.58	100
Línea 28.5 - Iluminación zona parking 3	15.59	16.00	28.21	7.22	15.00	0.37	0.16	7.60	100
Línea 28.6 - Emergencia zona parking 3	2.34	10.00	28.21	7.22	15.00	0.30	0.10	7.58	100
Línea 28.7 - Iluminación zonas comunes P-1	15.59	16.00	28.21	7.22	15.00	0.37	0.16	7.60	100
Línea 28.8 - Emergencia zonas comunes P-1	2.34	10.00	28.21	7.22	15.00	0.30	0.10	7.58	100
Línea 28.9 - Zona de carga coches eléctricos	15.93	16.00	28.21	7.22	10.00	0.89	0.16	7.66	30
Línea 28.10 - Puerta eléctrica garaje	3.18	16.00	25.48	7.92	10.00	0.22	0.16	7.55	300
Línea 28.11 - Previsión bomba achique	7.64	16.00	25.48	7.92	10.00	0.26	0.16	7.58	300
Línea 28.12 - Tomas de corriente	12.99	16.00	28.21	7.22	10.00	0.25	0.16	7.55	30
Línea 28.13 - Ventilación parking	15.92	16.00	28.21	7.22	10.00	0.37	0.16	7.60	30

## Línea 29 SC P+1

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	Pot. Dem. (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét. Inst.	I <sub>B</sub> (A)	I <sub>Z</sub> (A)	ΔU (%)	ΔU <sub>sc</sub> (%)	Canaliz. (mm)
Línea 29.1 - Iluminación oficinas 1	F+N	1.00	3240.00	2000.00	3240.00	0.90	40.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	15.59	32.76	4.01	4.34	Sin conducto
Línea 29.2 - Emergencia oficinas 1	F+N	1.00	486.00	300.00	486.00	0.90	50.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	2.34	32.76	0.72	1.05	Sin conducto
Línea 29.3 - Iluminación oficinas 2	F+N	1.00	3240.00	2000.00	3240.00	0.90	40.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	15.59	32.76	4.01	4.34	Sin conducto
Línea 29.4- Emergencia oficinas 2	F+N	1.00	486.00	300.00	486.00	0.90	50.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	2.34	32.76	0.72	1.05	Sin conducto
Línea 29.5 - Iluminación general zona izquierda	F+N	1.00	3240.00	2000.00	3240.00	0.90	40.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	15.59	32.76	4.01	4.34	Sin conducto
Línea 29.6 - Emergencia general zona izquierda	F+N	1.00	486.00	300.00	486.00	0.90	50.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	2.34	32.76	0.72	1.05	Sin conducto
Línea 29.7 - Iluminación vestuarios, comedor y show room	F+N	1.00	3240.00	2000.00	3240.00	0.90	40.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	15.59	32.76	4.01	4.34	Sin conducto
Línea 29.8 - Emergencia vestuarios, comedor y show room	F+N	1.00	486.00	300.00	486.00	0.90	50.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	2.34	32.76	0.72	1.05	Sin conducto
Línea 29.9 - Iluminación general zona derecha	F+N	1.00	3240.00	2000.00	3240.00	0.90	40.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	15.59	32.76	4.01	4.34	Sin conducto
Línea 29.10 - Emergencia general zona derecha	F+N	1.00	486.00	300.00	486.00	0.90	50.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	2.34	32.76	0.72	1.05	Sin conducto
Línea 29.11 - Tomas de corriente puestos de trabajo 1	F+N	1.00	3600.00	3600.00	3600.00	1.00	55.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	15.59	32.76	6.12	6.45	Sin conducto
Línea 29.12 - Tomas de corriente puestos de trabajo 2	F+N	1.00	3600.00	3600.00	3600.00	1.00	55.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	15.59	32.76	6.12	6.45	Sin conducto
Línea 29.13 - Tomas de corriente vestuarios y comedor	F+N	1.00	3600.00	3600.00	3600.00	1.00	55.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	15.59	32.76	6.12	6.45	Sin conducto
Línea 29.14 - Tomas de corriente show room y general	F+N	1.00	3600.00	3600.00	3600.00	1.00	55.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	15.59	32.76	6.12	6.45	Sin conducto
Línea 29.15 - Ud interiores clima 1	F+N	1.00	2500.00	2000.00	2000.00	0.85	50.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	12.74	32.76	3.81	4.14	Sin conducto
Línea 29.16 - Ud. interiores clima 2	F+N	1.00	2500.00	2000.00	2000.00	0.85	50.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	12.74	32.76	3.81	4.14	Sin conducto
Línea 29.17 - Ud interiores clima 3	F+N	1.00	2500.00	2000.00	2000.00	0.85	50.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	12.74	32.76	3.81	4.14	Sin conducto
Línea 29.18 - Ventilación	F+N	1.00	2500.00	2000.00	2000.00	0.85	50.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	12.74	32.76	3.81	4.14	Sin conducto
Línea 29.19 - Termos eléctrico	F+N	1.00	3000.00	3000.00	3000.00	1.00	80.00	RZ1-K (AS) 3G4	0,6/1 kV	E	12.99	44.59	4.52	4.85	Sin conducto

Descripción	I <sub>B</sub> (A)	I <sub>n</sub> (A)	I <sub>Z</sub> (A)	I <sub>cc</sub> <sub>máx</sub> (A)	P <sub>dc</sub> (kA)	I <sub>cc</sub> <sub>mín</sub> (A)	I <sub>m</sub> (kA)	I <sub>d</sub> (A)	Sens.dif. (mA)
Línea 29.1 - Iluminación oficinas 1	15.59	16.00	32.76	7.22	15.00	0.37	0.16	7.60	100
Línea 29.2 - Emergencia oficinas 1	2.34	10.00	32.76	7.22	15.00	0.30	0.10	7.58	100
Línea 29.3 - Iluminación oficinas 2	15.59	16.00	32.76	7.22	15.00	0.37	0.16	7.60	100
Línea 29.4- Emergencia oficinas 2	2.34	10.00	32.76	7.22	15.00	0.30	0.10	7.58	100

Descripción	I <sub>B</sub> (A)	I <sub>n</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>cc</sub> <sub>máx</sub> (A)	P <sub>dc</sub> (kA)	I <sub>cc</sub> <sub>mín</sub> (A)	I <sub>m</sub> (kA)	I <sub>d</sub> (A)	Sens.dif. (mA)
Línea 29.5 - Iluminación general zona izquierda	15.59	16.00	32.76	7.22	15.00	0.37	0.16	7.60	100
Línea 29.6 - Emergencia general zona izquierda	2.34	10.00	32.76	7.22	15.00	0.30	0.10	7.58	100
Línea 29.7 - Iluminación vestuarios, comedor y show room	15.59	16.00	32.76	7.22	15.00	0.37	0.16	7.60	100
Línea 29.8 - Emergencia vestuarios, comedor y show room	2.34	10.00	32.76	7.22	15.00	0.30	0.10	7.58	100
Línea 29.9 - Iluminación general zona derecha	15.59	16.00	32.76	7.22	15.00	0.37	0.16	7.60	100
Línea 29.10 - Emergencia general zona derecha	2.34	10.00	32.76	7.22	15.00	0.30	0.10	7.58	100
Línea 29.11 - Tomas de corriente puestos de trabajo 1	15.59	16.00	32.76	7.22	10.00	0.28	0.16	7.57	30
Línea 29.12 - Tomas de corriente puestos de trabajo 2	15.59	16.00	32.76	7.22	10.00	0.28	0.16	7.57	30
Línea 29.13 - Tomas de corriente vestuarios y comedor	15.59	16.00	32.76	7.22	10.00	0.28	0.16	7.57	30
Línea 29.14 - Tomas de corriente show room y general	15.59	16.00	32.76	7.22	10.00	0.28	0.16	7.57	30
Línea 29.15 - Ud interiores clima 1	12.74	16.00	32.76	7.22	15.00	0.30	0.16	7.58	30
Línea 29.16 - Ud. interiores clima 2	12.74	16.00	32.76	7.22	15.00	0.30	0.16	7.58	30
Línea 29.17 - Ud interiores clima 3	12.74	16.00	32.76	7.22	15.00	0.30	0.16	7.58	30
Línea 29.18 - Ventilación	12.74	16.00	32.76	7.22	15.00	0.30	0.16	7.58	30
Línea 29.19 - Termos eléctrico	12.99	20.00	44.59	7.22	15.00	0.30	0.20	7.58	30

#### Línea 30 - SC SAI

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét.Inst.	I <sub>B</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	ΔU (%)	ΔU <sub>sc</sub> (%)	Canaliz. (mm)
Línea 30.1 - Tomas de corriente SAI 1	F+N	1.00	3600.00	3600.00	3600.00	1.00	55.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	15.59	32.76	6.12	6.31	Sin conducto
Línea 30.2 - Tomas de corriente SAI 2	F+N	1.00	3600.00	3600.00	3600.00	1.00	55.00	RZ1-K (AS) 3G2.5	0,6/1 kV	E	15.59	32.76	6.12	6.31	Sin conducto

Descripción	I <sub>B</sub> (A)	I <sub>n</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>cc</sub> <sub>máx</sub> (A)	P <sub>dc</sub> (kA)	I <sub>cc</sub> <sub>mín</sub> (A)	I <sub>m</sub> (kA)	I <sub>d</sub> (A)	Sens.dif. (mA)
Línea 30.1 - Tomas de corriente SAI 1	15.59	16.00	32.76	6.18	10.00	0.27	0.16	7.56	30
Línea 30.2 - Tomas de corriente SAI 2	15.59	16.00	32.76	6.18	10.00	0.27	0.16	7.56	30

#### Línea 31 - SC Sala máquinas

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét.Inst.	I <sub>B</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	ΔU (%)	ΔU <sub>sc</sub> (%)	Canaliz. (mm)
Línea 31.1 - Enfriadora de agua	3F+N	1.00	50000.00	40000.00	40000.00	0.85	6.00	RZ1-K (AS) 4(1x50) + TTx25	0,6/1 kV	B1	84.90	159.25	0.08	1.05	Tubo 50 mm

Descripción	I <sub>B</sub> (A)	I <sub>n</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>cc</sub> <sub>máx</sub> (A)	P <sub>dc</sub> (kA)	I <sub>cc</sub> <sub>mín</sub> (A)	I <sub>m</sub> (kA)	I <sub>d</sub> (A)	Sens.dif. (mA)
Línea 31.1 - Enfriadora de agua	84.90	100.00	159.25	5.68	10.00	1.73	0.60	7.69	300

## **44. Anexo 5. Mediciones y presupuesto**



Obra: Presupuesto y mediciones YolanCris						
Mediciones y presupuesto obra civil (demolición y construcción)					% C.I. 3	
Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
	Capítulo		Presupuesto y mediciones YolanCris		1.170.575,32	1.170.575,32
D	Capítulo		Demoliciones		30.259,25	30.259,25
DC	Capítulo		Edificio		30.259,25	30.259,25
DCE	Capítulo		Demolición completa		30.259,25	30.259,25
DCE01	Partida	m3	Demolición completa del edificio más cercado perimetral y marquesinas.	2.865,000	8,45	24.209,25
DCE02	Partida	Ud	Demolición completa de pavimento de hormigon y marquesinas de fibrocemento (incluido el de la nave existente)	1,000	6.050,00	6.050,00
			DCE		30.259,25	30.259,25
			DC		30.259,25	30.259,25
			D		30.259,25	30.259,25
A	Capítulo		Acondicionamiento del terreno		44.081,22	44.081,22
AD	Capítulo		Movimiento de tierras en edificación		36.965,05	36.965,05
ADE	Capítulo		Excavaciones		36.965,05	36.965,05
ADE005	Partida	m³	Excavación de sótanos de más de 2 m de profundidad en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión. Incluido suplemento para bataches in situ.	3.231,015	6,81	22.003,21
ADE01	Partida	m3	Excavación de zapata corrida	637,000	14,88	9.478,56
ADE02	Partida	m3	Excavación de zapatas aisladas	269,500	14,88	4.010,16
ADE003	Partida	m3	Excavación de arriostras	99,000	14,88	1.473,12
			ADE		36.965,05	36.965,05
			AD		36.965,05	36.965,05
AN	Capítulo		Nivelación		7.116,17	7.116,17
ANE	Capítulo		Encachados		7.116,17	7.116,17
ANE010	Partida	m²	Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de gravilla de cantera de piedra caliza, Ø20/40 mm, y compactación mediante equipo mecánico con rodillo vibrante tándem autopropulsado.	850,200	8,37	7.116,17
			ANE		7.116,17	7.116,17
			AN		7.116,17	7.116,17
			A		44.081,22	44.081,22



<b>C</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Cimentaciones</b>		<b>123.997,57</b>	<b>123.997,57</b>
<b>CR</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Regularización</b>		<b>5.861,74</b>	<b>5.861,74</b>
<b>CRL</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Hormigón de limpieza</b>		<b>5.861,74</b>	<b>5.861,74</b>
<b>CRL010</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido con bomba, de 10 cm de espesor.	718,350	8,16	5.861,74
			<b>CRL</b>		<b>5.861,74</b>	<b>5.861,74</b>
			<b>CR</b>		<b>5.861,74</b>	<b>5.861,74</b>
<b>CC</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Contenciones</b>		<b>49.865,16</b>	<b>49.865,16</b>
<b>CCS</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Muros de sótano</b>		<b>49.865,16</b>	<b>49.865,16</b>
<b>CCS020</b>	Partida	m <sup>2</sup>	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado a una cara con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado de hasta 3 m de altura y superficie plana, para contención de tierras.	532,000	30,50	16.226,00
<b>CCS010b</b>	Partida	m <sup>3</sup>	Muro de sótano de hormigón armado, por bataches, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m <sup>3</sup> , sin incluir encofrado.	226,100	148,78	33.639,16
			<b>CCS</b>		<b>49.865,16</b>	<b>49.865,16</b>
			<b>CC</b>		<b>49.865,16</b>	<b>49.865,16</b>
<b>CS</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Superficiales</b>		<b>48.049,70</b>	<b>48.049,70</b>
<b>CSV</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Zapatas corridas</b>		<b>34.160,00</b>	<b>34.160,00</b>
<b>CSV010</b>	Partida	m <sup>3</sup>	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m <sup>3</sup> , sin incluir encofrado.	175,000	195,20	34.160,00
			<b>CSV</b>		<b>34.160,00</b>	<b>34.160,00</b>
<b>CSZ</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Zapatas</b>		<b>13.889,70</b>	<b>13.889,70</b>
<b>CSZ010</b>	Partida	m <sup>3</sup>	Zapata aislada de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m <sup>3</sup> , sin incluir encofrado.	99,000	140,30	13.889,70
			<b>CSZ</b>		<b>13.889,70</b>	<b>13.889,70</b>
			<b>CS</b>		<b>48.049,70</b>	<b>48.049,70</b>

<b>CA</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Arriostramientos</b>		<b>18.153,60</b>	<b>18.153,60</b>
<b>CAV</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Vigas entre zapatas</b>		<b>18.153,60</b>	<b>18.153,60</b>
<b>CAV010</b>	Partida	m³	Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m³, sin incluir encofrado.	120,000	151,28	18.153,60
			<b>CAV</b>		<b>18.153,60</b>	<b>18.153,60</b>
			<b>CA</b>		<b>18.153,60</b>	<b>18.153,60</b>
<b>CV</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Elementos singulares</b>		<b>2.067,37</b>	<b>2.067,37</b>
<b>CVF</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Foso de ascensor</b>		<b>2.067,37</b>	<b>2.067,37</b>
<b>CVF010</b>	Partida	m³	Vaso de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³, para formación de foso de ascensor enterrado a nivel de la cimentación.	9,945	207,88	2.067,37
			<b>CVF</b>		<b>2.067,37</b>	<b>2.067,37</b>
			<b>CV</b>		<b>2.067,37</b>	<b>2.067,37</b>
			<b>C</b>		<b>123.997,57</b>	<b>123.997,57</b>
<b>E</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Estructuras</b>		<b>332.885,33</b>	<b>332.885,33</b>
<b>EA</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Acero</b>		<b>99.472,89</b>	<b>99.472,89</b>
<b>EAE</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Escaleras y pasarelas</b>		<b>94.694,40</b>	<b>94.694,40</b>
<b>EAE010</b>	Partida	kg	Escalera de entrada principal, de P-1 a P1, de acero S275JR en estructura de escalera compuesta de zancas y mesetas, perfiles laminados en caliente, vigas y pilares de la serie IPN, estructura soldada y chapa lagrimada.	4.216,200	5,32	22.430,18
<b>EAE010b</b>	Partida	kg	Escalera de fábrica, de P0 a P1, de acero S275JR en estructura de escalera compuesta de zancas y mesetas, perfiles laminados en caliente, vigas y pilares de la serie IPN, estructura soldada, chapa colaborante y chapa lagrimada.	4.113,400	5,32	21.883,29
<b>EAE020</b>	Partida	kg	Pasarela peatonal en P1, de acero S275JR en estructura de pasarela, perfiles laminados en caliente, vigas y pilares de la serie IPN, estructura soldada, chapa colaborante y acabado fratasado.	9.470,100	5,32	50.380,93
			<b>EAE</b>		<b>94.694,40</b>	<b>94.694,40</b>

<b>EAS</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Pilares estructura alumbrado máquinas coser</b>		<b>2.377,65</b>	<b>2.377,65</b>
<b>EAS010</b>	Partida	kg	Acero S275JR en pilares de tubo cuadrados para estructura de alumbrado, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	627,000	2,55	1.598,85
<b>EAS006</b>	Partida	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.	20,000	38,94	778,80
			<b>EAS</b>		<b>2.377,65</b>	<b>2.377,65</b>
<b>EAV</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Vigas estructura alumbrado máquinas coser</b>		<b>2.400,84</b>	<b>2.400,84</b>
<b>EAV010</b>	Partida	kg	Acero S275JR en soportes de estructura de alumbrado, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	941,507	2,55	2.400,84
			<b>EAV</b>		<b>2.400,84</b>	<b>2.400,84</b>
			<b>EA</b>		<b>99.472,89</b>	<b>99.472,89</b>
<b>EP</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Hormigón prefabricado</b>		<b>233.412,44</b>	<b>233.412,44</b>
<b>EPF</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Losas</b>		<b>99.820,76</b>	<b>99.820,76</b>
<b>EPF010</b>	Partida	m²	Losa de placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, de canto 40 cm y 75 kN·m/m de momento flector último, apoyada directamente; relleno de juntas entre placas alveolares y zonas de enlace con apoyos de hormigón armado, realizados con hormigón HA-25/B/12/Ila fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido con bomba, y acero B 500 S, cuantía 4 kg/m²; altura libre de planta de entre 4 y 5 m.	1.225,697	56,80	69.619,59
<b>EPF010c</b>	Partida	m²	Capa de compresión de hormigón armado de 10 cm, realizada con hormigón HA-25/B/12/Ila fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido con bomba, altura libre de planta de entre 4 y 5 m.	1.225,697	24,64	30.201,17
			<b>EPF</b>		<b>99.820,76</b>	<b>99.820,76</b>
<b>EPS</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Pilares</b>		<b>3.591,68</b>	<b>3.591,68</b>
<b>EPS01</b>	Partida	Ud	Macizado de la base de los pilares prefabricados posterior a la colocación, con mortero líquido sin retracción.	32,000	112,24	3.591,68
			<b>EPS</b>		<b>3.591,68</b>	<b>3.591,68</b>

<b>EPG</b>	<b>Capítulo</b>		<b>General</b>		<b>130.000,00</b>	<b>130.000,00</b>
<b>EPG01</b>	Partida	Ud	Estructura prefabricada de hormigón: pilares, jácenas, correas tubulares, angulares.	1,000	130.000,00	130.000,00
			<b>EPG</b>		<b>130.000,00</b>	<b>130.000,00</b>
			<b>EP</b>		<b>233.412,44</b>	<b>233.412,44</b>
			<b>E</b>		<b>332.885,33</b>	<b>332.885,33</b>
<b>F</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Fachadas y particiones</b>		<b>242.811,68</b>	<b>242.811,68</b>
<b>FA</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Fachadas ventiladas</b>		<b>8.016,94</b>	<b>8.016,94</b>
<b>FAX</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Hoja exterior de ladrillo cara vista</b>		<b>8.016,94</b>	<b>8.016,94</b>
<b>FAX020</b>	Partida	m²	Hoja exterior de fachada ventilada de 13.5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista macizo prensado-aplantillado, rojo, 29x13.5x5 cm, con junta de 3 mm recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel; formación de dinteles mediante ladrillos a sardinel sobre cargadero de perfil laminado simple.	54,589	146,86	8.016,94
			<b>FAX</b>		<b>8.016,94</b>	<b>8.016,94</b>
			<b>FA</b>		<b>8.016,94</b>	<b>8.016,94</b>
<b>FF</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Fábrica no estructural</b>		<b>57.951,58</b>	<b>57.951,58</b>
<b>FFP</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Hoja cara vista en partición</b>		<b>32.640,01</b>	<b>32.640,01</b>
<b>FFP020</b>	Partida	m²	Hoja de partición interior de 15 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	688,547	36,61	25.207,71
<b>FFP020b</b>	Partida	m²	Hoja de partición interior de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	174,590	42,57	7.432,30
			<b>FFP</b>		<b>32.640,01</b>	<b>32.640,01</b>
<b>FFM</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Hoja exterior para revestir en medianera</b>		<b>25.311,57</b>	<b>25.311,57</b>
<b>FFM020</b>	Partida	m²	Hoja exterior de cerramiento de medianera, de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	639,504	39,58	25.311,57
			<b>FFM</b>		<b>25.311,57</b>	<b>25.311,57</b>
			<b>FF</b>		<b>57.951,58</b>	<b>57.951,58</b>

<b>FE</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Fábrica estructural</b>		<b>8.588,11</b>	<b>8.588,11</b>
<b>FEA</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Muros de fábrica armada</b>		<b>8.588,11</b>	<b>8.588,11</b>
<b>FEA020b</b>	Partida	m²	Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica armada de bloque de hormigón, liso estándar color gris, 40x20x30 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales y bloques en "U" en formación de zunchos perimetrales y dinteles, reforzado con hormigón de relleno, HA-25/B/12/Ila, preparado en obra, vertido con cubilote, volumen 0,015 m³/m², en dinteles, zunchos perimetrales y pilastras interiores; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m²; armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m².	169,491	50,67	8.588,11
			<b>FEA</b>		<b>8.588,11</b>	<b>8.588,11</b>
			<b>FE</b>		<b>8.588,11</b>	<b>8.588,11</b>
<b>FC</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Dinteles, cargaderos y cajones de persiana</b>		<b>837,60</b>	<b>837,60</b>
<b>FCA</b>	<b>Capítulo</b>		<b>De acero</b>		<b>837,60</b>	<b>837,60</b>
<b>FCA010</b>	Partida	m	Dintel de perfil de acero S275JR, laminado en caliente, formado por pieza simple de la serie IPN 140, con capa de imprimación anticorrosiva, cortado a medida y colocado en obra sobre pletinas de apoyo.	30,000	27,92	837,60
			<b>FCA</b>		<b>837,60</b>	<b>837,60</b>
			<b>FC</b>		<b>837,60</b>	<b>837,60</b>
<b>FB</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Entramados autoportantes</b>		<b>18.043,54</b>	<b>18.043,54</b>
<b>FBY</b>	<b>Capítulo</b>		<b>De placas de yeso laminado</b>		<b>18.043,54</b>	<b>18.043,54</b>
<b>FBY010b</b>	Partida	m²	Tabique sencillo (12,5+48+12,5)/600 (48) (2 normal), con placas de yeso laminado, formado por una estructura simple, con disposición normal "N" de los montantes; 60,5 mm de espesor total.	7,692	30,91	237,76
<b>FBY020</b>	Partida	m²	Cerramiento de hueco de ascensor mediante el sistema Shaftwall W633.es, de tabique múltiple (20+60+15+15+15)/600 LM - (CT 60) (1 maciza (DFH2) y 3 cortafuego (DF)), con placas de yeso laminado, sobre banda acústica "KNAUF", colocada en la base del tabique, formado por una estructura simple, de montantes tipo CT 60; aislamiento entre montantes de tipo CT con panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm; 125 mm de espesor total; 125 mm de espesor total.	139,369	127,76	17.805,78
			<b>FBY</b>		<b>18.043,54</b>	<b>18.043,54</b>
			<b>FB</b>		<b>18.043,54</b>	<b>18.043,54</b>

<b>FP</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Fachadas pesadas</b>		<b>90.277,32</b>	<b>90.277,32</b>
<b>FPP</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Paneles prefabricados de hormigón</b>		<b>90.277,32</b>	<b>90.277,32</b>
<b>FPP020</b>	Partida	m²	Cerramiento de fachada formado por paneles prefabricados, lisos, de hormigón armado de 20 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, acabado liso de color blanco a una cara, dispuestos en posición horizontal. Aislamiento continuo 13+3+7.	644,838	140,00	90.277,32
			<b>FPP</b>		<b>90.277,32</b>	<b>90.277,32</b>
			<b>FP</b>		<b>90.277,32</b>	<b>90.277,32</b>
<b>FD</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Defensas</b>		<b>21.359,85</b>	<b>21.359,85</b>
<b>FDD</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Barandillas y pasamanos</b>		<b>21.359,85</b>	<b>21.359,85</b>
<b>FDD100</b>	Partida	m	Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminado en frío de 90 cm de altura, con bastidor doble y montantes y barrotes verticales, para escalera de tres tramos rectos con mesetas intermedias, fijada mediante recibido con patillas de anclaje.	46,882	103,54	4.854,16
<b>FDD100b</b>	Partida	m	Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminado en frío de 90 cm de altura, con bastidor doble y montantes y barrotes verticales, para escalera recta de un tramo, fijada mediante recibido con patillas de anclaje.	70,342	102,04	7.177,70
<b>FDD010</b>	Partida	m	Barandilla de fachada en forma recta, de 100 cm de altura, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de redondo de perfil macizo de acero laminado en caliente de diámetro 10 mm y montantes de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm con una separación de 100 cm entre ellos; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm con una separación de 10 cm y pasamanos de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm, fijada mediante anclaje mecánico de expansión.	117,852	79,15	9.327,99
			<b>FDD</b>		<b>21.359,85</b>	<b>21.359,85</b>
			<b>FD</b>		<b>21.359,85</b>	<b>21.359,85</b>
<b>FU</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Cerramientos acristalados y paredes acristaladas</b>		<b>16.000,00</b>	<b>16.000,00</b>
<b>FUD</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Cerramientos acristalados sin perfiles verticales, para interior</b>		<b>16.000,00</b>	<b>16.000,00</b>
<b>FUD010b</b>	Partida	Ud	Cerramiento acristalado Seeglass Lux modelo A "C3 SYSTEMS" sin perfiles verticales, de 3 m de anchura y 3,20 m de altura total, formado por perfiles superiores Anodizado Plata Mate, de aluminio, un panel fijo con guía inferior y dos paneles deslizantes con	2,000	3.200,00	6.400,00

<b>FUD010</b>	Partida	Ud	Cerramiento acristalado Seeglass Lux modelo A "C3 SYSTEMS" sin perfiles verticales, de 1.10 m de anchura y 3.20 m de altura total, formado por perfiles superiores Anodizado Plata Mate, de aluminio, un panel fijo con guía inferior y dos paneles deslizantes co	3,000	2.000,00	6.000,00
<b>FUD010c</b>	Partida	Ud	Cerramiento acristalado Seeglass Lux modelo A "C3 SYSTEMS" sin perfiles verticales, de 0.8 m de anchura y 3.20 m de altura total, formado por perfiles superiores Anodizado Plata Mate, de aluminio, un panel fijo con guía inferior y dos paneles deslizantes co	2,000	1.800,00	3.600,00
<b>FUD</b>					<b>16.000,00</b>	<b>16.000,00</b>
<b>FU</b>					<b>16.000,00</b>	<b>16.000,00</b>
<b>FO</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Mamparas y tabiques móviles</b>			<b>21.736,74</b>	<b>21.736,74</b>
<b>FOM</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Modulares</b>			<b>21.736,74</b>	<b>21.736,74</b>
<b>FOM010</b>	Partida	m²	Partición desmontable formada por mampara modular de vidrio laminar de seguridad 6+6 transparente.	114,918	189,15	21.736,74
<b>FOM</b>					<b>21.736,74</b>	<b>21.736,74</b>
<b>FO</b>					<b>21.736,74</b>	<b>21.736,74</b>
<b>F</b>					<b>242.811,68</b>	<b>242.811,68</b>
<b>L</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Carpintería, vidrios y protecciones solares</b>			<b>97.877,35</b>	<b>97.877,35</b>
<b>LC</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Carpintería</b>			<b>46.684,20</b>	<b>46.684,20</b>
<b>LCL</b>	<b>Capítulo</b>	<b>De aluminio</b>			<b>46.684,20</b>	<b>46.684,20</b>
<b>LCL01</b>	Partida	Ud	Carpintería de aluminio ventanas exteriores de ancho 1000mm x 5560mm de alto, de composición múltiple, de la SERIE COR60 de Cortizo. Módulo superior en planta+1 con ventana oscilobatiente de 1 hoja apertura interior (derecha) de 1000mm ancho por 2460 mm de alto, de 6/16/6 bajo emisivo. Módulo intermedio entre plantas con fijo de ventana de 1000mm x 1000 mm de 6/16/6 bajo emisivo. Módulo inferior en planta0 con ventana oscilobatiente de 1 hoja apertura interior (derecha) de 1000mm ancho por 2100 mm de alto, de 6/16/6 bajo emisivo. Ug: 1,40 Rw: 33 C:-1 Ctr: -4 Sg:0,59, Longitud de poliamida 24 mm, sección de marco 60 mm, sección de hoja 68 mm, espesor de perfilera 1.60mm. Permeabilidad al aire se'gu UNE en 1026 y UNE en 12207 4, Estanqueidad al agua según UNE en 1027 y UNE en 12208 E1200, Resitencia a la carga de viento según UNE EN 12211 y UNE EN 12210 C5.	15,000	2.730,00	40.950,00
<b>LCL02</b>	Partida	Ud	Carpintería de aluminio para ventanas interiores de diferente tamaño, gama alta	5,000	1.146,84	5.734,20
<b>LCL</b>					<b>46.684,20</b>	<b>46.684,20</b>
<b>LC</b>					<b>46.684,20</b>	<b>46.684,20</b>

<b>LP</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Puertas</b>		<b>38.694,37</b>	<b>38.694,37</b>
<b>LPL</b>	<b>Capítulo</b>		<b>De aluminio</b>		<b>5.625,00</b>	<b>5.625,00</b>
<b>LPL02</b>	Partida	Ud	Puerta enrollable de aluminio extrusionado	1,000	5.625,00	5.625,00
			<b>LPL</b>		<b>5.625,00</b>	<b>5.625,00</b>
<b>LPM</b>	<b>Capítulo</b>		<b>De madera</b>		<b>6.731,83</b>	<b>6.731,83</b>
<b>LPM010</b>	Partida	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 210x80x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 80x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 80x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 80x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre. Color a escoger.	24,000	193,46	4.643,04
<b>LPM010b</b>	Partida	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 210x70x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 70x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre. Color a escoger.	2,000	239,15	478,30
<b>LPM010c</b>	Partida	Ud	Puerta interior abatible, con ojo de buey, de una hoja de 210x80x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; acristalamiento del 40% de su superficie, mediante una pieza de vidrio translúcido incoloro, de 4 mm de espesor, colocado con junquillo clavado; con herrajes de colgar y de cierre.	4,000	240,08	960,32
<b>LPM021</b>	Partida	Ud	Puerta interior corredera para tabique con hueco, ciega, de una hoja de 210x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina de color blanco, con alma alveolar de papel kraft, formado por alma alveolar de papel kraft y chapado de tablero de fibras, acabado con revestimiento de melamina; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.	1,000	192,08	192,08
<b>LPM021b</b>	Partida	Ud	Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de dos hojas de 210x80x3,5 cm (160 cm de ancho de paso total), de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 120x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.	1,000	458,09	458,09
			<b>LPM</b>		<b>6.731,83</b>	<b>6.731,83</b>



<b>LPR</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Resistentes al fuego</b>		<b>12.312,50</b>	<b>12.312,50</b>
<b>LPR010b</b>	Partida	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 900x2100 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.	10,000	431,25	4.312,50
<b>LFA010</b>	Partida	Ud	Puerta corredera con retenedor electroimán, conectada la central de incendios, de 3,5 metros de altura y 3 metros de ancho de paso, de acero galvanizado homologada, EI2 120-C5, con cierrapuertas para uso moderado.	1,000	8.000,00	8.000,00
			<b>LPR</b>		<b>12.312,50</b>	<b>12.312,50</b>
<b>LPG</b>	<b>Capítulo</b>		<b>De garaje</b>		<b>3.472,00</b>	<b>3.472,00</b>
<b>LPG010</b>	Partida	Ud	Puerta basculante pre-leva con contrapesos para garaje formada por chapa plegada de acero galvanizado, panel liso acanalado, acabado galvanizado sendzimir, de 350x300 cm, apertura automática. Incluye puerta peatonal válida para evacuación personas, conforme a CTE SUA 2-1.2.3, tienen marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1 y su instalación, uso y mantenimiento se realiza conforme a la norma UNE-EN 12635.	1,000	3.472,00	3.472,00
			<b>LPG</b>		<b>3.472,00</b>	<b>3.472,00</b>
<b>LPP</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Industriales</b>		<b>3.053,04</b>	<b>3.053,04</b>
<b>LIC010</b>	Partida	m²	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de 3,5 de altura, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en hormigón.	9,446	323,21	3.053,04
			<b>LPP</b>		<b>3.053,04</b>	<b>3.053,04</b>
<b>LPAS</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Automáticas</b>		<b>7.500,00</b>	<b>7.500,00</b>
<b>LPAS1</b>	Partida	Ud	Puerta automática tipo CENTRAL 2 hojas, con operador de 3200 mm. de longitud, ancho de paso 1600 mm., altura libre de 2000 mm. formada por: Operador UP MINI (de 120x170mm) con perfil autoportante. Acabado integral perfil i cobertor. Selector de maniobra 5 posiciones con sistema de batería antipánico homologado i preparado para conexión salida de incendio. Acabado plata, con vidrio laminado 6+6.	2,000	3.750,00	7.500,00
			<b>LPAS</b>		<b>7.500,00</b>	<b>7.500,00</b>
			<b>LP</b>		<b>38.694,37</b>	<b>38.694,37</b>

<b>LV</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Vidrios</b>		<b>12.498,78</b>	<b>12.498,78</b>
<b>LVC</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Doble acristalamiento</b>		<b>12.498,78</b>	<b>12.498,78</b>
<b>LVC020</b>	Partida	m²	Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + LOW.S Baja emisividad térmica "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 6/12/6 LOW.S, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo.	83,400	135,60	11.309,04
<b>LVC010</b>	Partida	m²	Doble acristalamiento estándar, 6/6, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo.	17,694	67,24	1.189,74
			<b>LVC</b>		<b>12.498,78</b>	<b>12.498,78</b>
			<b>LV</b>		<b>12.498,78</b>	<b>12.498,78</b>
			<b>L</b>		<b>97.877,35</b>	<b>97.877,35</b>
<b>H</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Remates y ayudas</b>		<b>7.750,00</b>	<b>7.750,00</b>
<b>HR</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Remates</b>		<b>3.325,00</b>	<b>3.325,00</b>
<b>HRV</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Vierteaguas</b>		<b>3.325,00</b>	<b>3.325,00</b>
<b>HRV01</b>	Partida	m	Vierteaguas de chapa plegada de acero galvanizado	140,000	23,75	3.325,00
			<b>HRV</b>		<b>3.325,00</b>	<b>3.325,00</b>
			<b>HR</b>		<b>3.325,00</b>	<b>3.325,00</b>
<b>HY</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Ayudas de albañilería</b>		<b>3.300,00</b>	<b>3.300,00</b>
<b>HYL</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Limpieza de obra</b>		<b>3.300,00</b>	<b>3.300,00</b>
<b>HYL010</b>	Partida	m²	Limpieza periódica de obra, en edificio de otros usos.	2.500,000	1,32	3.300,00
			<b>HYL</b>		<b>3.300,00</b>	<b>3.300,00</b>
			<b>HY</b>		<b>3.300,00</b>	<b>3.300,00</b>
<b>HP</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Cortes y perforaciones</b>		<b>1.125,00</b>	<b>1.125,00</b>
<b>HPH</b>	<b>Capítulo</b>		<b>En elementos de hormigón</b>		<b>1.125,00</b>	<b>1.125,00</b>
<b>HPH01</b>	Partida	Ud	Perforación en forjado de hormigón 132 mm de diámetro	20,000	38,75	775,00
<b>HPH02</b>	Partida	Ud	Perforación en forjado de hormigón 172 mm de diámetro	8,000	43,75	350,00
			<b>HPH</b>		<b>1.125,00</b>	<b>1.125,00</b>
			<b>HP</b>		<b>1.125,00</b>	<b>1.125,00</b>
			<b>H</b>		<b>7.750,00</b>	<b>7.750,00</b>
<b>I</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Instalaciones</b>		<b>29.312,51</b>	<b>29.312,51</b>
<b>IF</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Fontanería</b>		<b>1.194,05</b>	<b>1.194,05</b>
<b>IFT</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Sistemas de tratamiento de agua</b>		<b>1.194,05</b>	<b>1.194,05</b>
<b>IFT010</b>	Partida	Ud	Descalcificador compacto con mando por tiempo de tres ciclos, caudal de 1,2 m³/h, con llaves de paso de compuerta.	1,000	1.194,05	1.194,05
			<b>IFT</b>		<b>1.194,05</b>	<b>1.194,05</b>
			<b>IF</b>		<b>1.194,05</b>	<b>1.194,05</b>

<b>IO</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Contra incendios</b>		<b>6.000,00</b>	<b>6.000,00</b>
<b>LCN010</b>	Partida	Ud	EXUTORIOS TERMOAISLANTES DE 2 x 1,5 m PARA CUBIERTAS CI -SYSTEM PREFIRE LAMILUX MOD. F-100 PARA EVACUACION DE HUMOS QUE PERMITEN LA TRANSMISION DE LUZ NATURAL.	2,000	2.900,00	5.800,00
<b>IOEX03</b>	Partida	Ud	Cuadro de control	1,000	200,00	200,00
			<b>IO</b>		<b>6.000,00</b>	<b>6.000,00</b>
<b>IT</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Transporte</b>		<b>21.618,46</b>	<b>21.618,46</b>
<b>ITA</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Ascensores</b>		<b>21.618,46</b>	<b>21.618,46</b>
<b>ITA010</b>	Partida	Ud	Ascensor eléctrico de adherencia de 1 m/s de velocidad, 3 paradas, 900 kg de carga nominal, con capacidad para 12 personas, nivel alto de acabado en cabina de 1400x2200x2200 mm, maniobra universal simple, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y puertas exteriores automáticas en acero inoxidable de 1000x2000 mm.	1,000	21.618,46	21.618,46
			<b>ITA</b>		<b>21.618,46</b>	<b>21.618,46</b>
			<b>IT</b>		<b>21.618,46</b>	<b>21.618,46</b>
<b>ID</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Seguridad</b>		<b>500,00</b>	<b>500,00</b>
<b>IDA</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Sistemas antirrobo</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>IDA010</b>	Partida	Ud	Sistema de protección antirrobo para vivienda compuesto de central microprocesada de 4 zonas con transmisor telefónico a central receptora de alarmas, 2 detectores de infrarrojos, 2 detectores de doble tecnología, 2 teclados y sirena exterior.	0,000	1.375,45	0,00
			<b>IDA</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>IDAC</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Acceso</b>		<b>500,00</b>	<b>500,00</b>
<b>IDAC01</b>	Partida	Ud	Sistema completo de control de acceso mediante huella dactilar.	1,000	500,00	500,00
			<b>IDAC</b>		<b>500,00</b>	<b>500,00</b>
			<b>ID</b>		<b>500,00</b>	<b>500,00</b>
			<b>I</b>		<b>29.312,51</b>	<b>29.312,51</b>
<b>N</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Aislamientos e impermeabilizaciones</b>		<b>1.258,43</b>	<b>1.258,43</b>
<b>NI</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Impermeabilizaciones</b>		<b>1.258,43</b>	<b>1.258,43</b>
<b>NIA</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Fosos de ascensor, depósitos y piscinas</b>		<b>75,24</b>	<b>75,24</b>
<b>NIA020</b>	Partida	m²	Impermeabilización de foso de ascensor constituido por muro de superficie lisa de hormigón, elementos prefabricados de hormigón o revocos de mortero rico en cemento, con mortero flexible bicomponente, color gris, aplicado con brocha en dos o más capas, hasta conseguir un espesor mínimo total de 2 mm.	4,000	18,81	75,24
			<b>NIA</b>		<b>75,24</b>	<b>75,24</b>

<b>NIG</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Cubiertas, galerías y balcones</b>		<b>901,94</b>	<b>901,94</b>
<b>NIG225</b>	Partida	m²	Impermeabilización de cubiertas planas, realizada mediante el sistema Dry80 "REVESTTECH", formado por lámina impermeabilizante flexible tipo EVAC, Dry80 "REVESTTECH", compuesta de una doble hoja de poliolefina termoplástica con acetato de vinil etileno, con ambas caras revestidas de fibras de poliéster no tejidas, de 0,8 mm de espesor y 600 g/m²; y complementos de refuerzo en tratamiento de puntos singulares. Acabado mediante rasilla.	31,350	28,77	901,94
			<b>NIG</b>		<b>901,94</b>	<b>901,94</b>
<b>NIDA</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Depósitos de agua</b>		<b>281,25</b>	<b>281,25</b>
<b>NIDA01</b>	Partida	Ud	Impermeabilización de depósitos de agua	5,000	56,25	281,25
			<b>NIDA</b>		<b>281,25</b>	<b>281,25</b>
			<b>NI</b>		<b>1.258,43</b>	<b>1.258,43</b>
			<b>N</b>		<b>1.258,43</b>	<b>1.258,43</b>
<b>Q</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Cubiertas</b>		<b>58.287,47</b>	<b>58.287,47</b>
<b>QA</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Planas</b>		<b>42.181,48</b>	<b>42.181,48</b>
<b>QAD</b>	<b>Capítulo</b>		<b>No transitables, no ventiladas</b>		<b>42.181,48</b>	<b>42.181,48</b>
<b>QAD040</b>	Partida	m²	Cubierta plana no transitable, no ventilada, Deck tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, compuesta de: soporte base: perfil nervado autoportante de chapa de acero galvanizado S 280 de 0,7 mm de espesor, acabado liso, con 3 nervios de 50 mm de altura separados 260 mm; aislamiento térmico: panel rígido de lana mineral soldable, hidrofugada, de 50 mm de espesor; impermeabilización: monocapa con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-50/G-FP totalmente adherida con soplete.	804,376	52,44	42.181,48
			<b>QAD</b>		<b>42.181,48</b>	<b>42.181,48</b>
			<b>QA</b>		<b>42.181,48</b>	<b>42.181,48</b>
<b>QL</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Lucernarios</b>		<b>9.672,74</b>	<b>9.672,74</b>
<b>QLC</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Claraboyas prefabricadas</b>		<b>9.672,74</b>	<b>9.672,74</b>
<b>QLC010</b>	Partida	Ud	Claraboya de cúpula fija plana monovalva, de polimetilmetacrilato (PMMA), de base rectangular, luz de hueco 150x200 cm, incluso zócalo de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) con aislamiento térmico lateral tipo sándwich de espuma de poliuretano, acabado con gel-coat de color blanco.	8,000	822,07	6.576,56
<b>QLC010b</b>	Partida	Ud	Claraboya de cúpula practicable parabólica monovalva, de polimetilmetacrilato (PMMA), de base rectangular, luz de hueco 150x200 cm, incluso zócalo de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) con aislamiento térmico lateral tipo sándwich de espuma de poliuretano, acabado con gel-coat de color blanco.	2,000	1.548,09	3.096,18
			<b>QLC</b>		<b>9.672,74</b>	<b>9.672,74</b>
			<b>QL</b>		<b>9.672,74</b>	<b>9.672,74</b>

<b>QR</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Remates</b>		<b>6.433,25</b>	<b>6.433,25</b>
<b>QRE</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Encuentros</b>		<b>255,00</b>	<b>255,00</b>
<b>QRE01</b>	Partida	Ud	Encuentro de faldón de tejado	12,000	21,25	255,00
			<b>QRE</b>		<b>255,00</b>	<b>255,00</b>
<b>QRB</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Borde lateral</b>		<b>6.178,25</b>	<b>6.178,25</b>
<b>QRB01</b>	Partida	ml	Cubremuros	73,000	18,75	1.368,75
<b>QRB02</b>	Partida	Ud	Red perimetral de seguridad	139,000	10,00	1.390,00
<b>QRB03</b>	Partida	Ud	Red horizontal de seguridad	860,000	1,25	1.075,00
<b>QRB04</b>	Partida	ml	Remates perimetrales de chapa.	150,000	15,63	2.344,50
			<b>QRB</b>		<b>6.178,25</b>	<b>6.178,25</b>
			<b>QR</b>		<b>6.433,25</b>	<b>6.433,25</b>
			<b>Q</b>		<b>58.287,47</b>	<b>58.287,47</b>
<b>R</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Revestimientos y trasdosados</b>		<b>133.676,34</b>	<b>133.676,34</b>
<b>RA</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Alicatados</b>		<b>6.821,25</b>	<b>6.821,25</b>
<b>RAG</b>	<b>Capítulo</b>		<b>De baldosas cerámicas</b>		<b>6.821,25</b>	<b>6.821,25</b>
<b>RAG011</b>	Partida	m²	Alicatado con azulejo liso, 30x60 cm, 12 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica en paramentos interiores, mediante mortero de cemento M-5, con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm); con cantoneras de PVC.	169,388	40,27	6.821,25
			<b>RAG</b>		<b>6.821,25</b>	<b>6.821,25</b>
			<b>RA</b>		<b>6.821,25</b>	<b>6.821,25</b>
<b>RE</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Escaleras</b>		<b>4.875,00</b>	<b>4.875,00</b>
<b>REA</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Remates de peldaño</b>		<b>4.875,00</b>	<b>4.875,00</b>
<b>REA01</b>	Partida	Ud	Revestimiento de hormigón visto de escalera con 26 peldaños de 1 m de ancho y meseta de 2,8 x 1,6 m2.	1,000	4.875,00	4.875,00
			<b>REA</b>		<b>4.875,00</b>	<b>4.875,00</b>
			<b>RE</b>		<b>4.875,00</b>	<b>4.875,00</b>

<b>RI</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Pinturas en paramentos interiores</b>		<b>8.639,22</b>	<b>8.639,22</b>
<b>RIP</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Plásticas</b>		<b>8.639,22</b>	<b>8.639,22</b>
<b>RIP030</b>	Partida	m²	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso, escayola u hormigón, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica (rendimiento: 0,187 l/m² cada mano).	1.456,866	5,93	8.639,22
			<b>RIP</b>		<b>8.639,22</b>	<b>8.639,22</b>
			<b>RI</b>		<b>8.639,22</b>	<b>8.639,22</b>
<b>RP</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Conglomerados tradicionales</b>		<b>17.068,36</b>	<b>17.068,36</b>
<b>RPR</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Revocos</b>		<b>17.068,36</b>	<b>17.068,36</b>
<b>RPR011</b>	Partida	m²	Revoco liso con acabado lavado realizado con mortero de cal sobre un paramento interior.	639,504	26,69	17.068,36
			<b>RPR</b>		<b>17.068,36</b>	<b>17.068,36</b>
			<b>RP</b>		<b>17.068,36</b>	<b>17.068,36</b>
<b>RS</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Pavimentos</b>		<b>54.259,41</b>	<b>54.259,41</b>
<b>RSN</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Continuos de hormigón</b>		<b>54.259,41</b>	<b>54.259,41</b>
<b>RSN040</b>	Partida	m²	Solera continua de hormigón de 30 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y abocamiento con bomba, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados	850,870	46,29	39.386,77
<b>RSN200</b>	Partida	m²	Pulido mecánico en obra de superficie de hormigón.	1.225,697	10,37	12.710,48
<b>RSN040b</b>	Partida	m²	Suelo pasarela: Pavimento continuo de hormigón de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-20/B/20/IIa Artevia Pulido Interior "LAFARGE", coloreado en toda su masa, con fibras de polipropileno incluidas, fabricado en central, acabado a escoger y tratado superficialmente mediante fratasadora y pulidora mecánicas; con lámina de polietileno como capa separadora bajo el pavimento.	63,000	34,32	2.162,16
			<b>RSN</b>		<b>54.259,41</b>	<b>54.259,41</b>
			<b>RS</b>		<b>54.259,41</b>	<b>54.259,41</b>

<b>RR</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Trasdosados</b>		<b>5.313,00</b>	<b>5.313,00</b>
<b>RRY</b>	<b>Capítulo</b>		<b>De placas de yeso laminado</b>		<b>5.313,00</b>	<b>5.313,00</b>
<b>RRY005</b>	Partida	m²	Trasdosado autoportante libre, realizado con placa de yeso laminado - [15 Standard (A)], anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; separación entre montantes 600 mm. Con un lana de vidrio de 40 mm de espesor, "ISOVER", dimensiones , resistencia térmica 1,55882 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK)	300,000	17,71	5.313,00
			<b>RRY</b>		<b>5.313,00</b>	<b>5.313,00</b>
			<b>RR</b>		<b>5.313,00</b>	<b>5.313,00</b>
<b>RT</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Falsos techos</b>		<b>36.700,10</b>	<b>36.700,10</b>
<b>RTC</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Continuos, de placas de yeso laminado</b>		<b>2.346,61</b>	<b>2.346,61</b>
<b>RTC015b</b>	Partida	m²	Falso techo continuo adosado, situado a una altura mayor o igual a 4 m, liso con estructura metálica (25+25+27), con resistencia al fuego EI 120, formado por dos placas de yeso laminado DF / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 25 / borde afinado, con fibra de vidrio textil en la masa de yeso que le confiere estabilidad frente al fuego.	36,937	63,53	2.346,61
			<b>RTC</b>		<b>2.346,61</b>	<b>2.346,61</b>
<b>RTD</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Registrables, de placas de yeso laminado</b>		<b>27.073,12</b>	<b>27.073,12</b>
<b>RTD020</b>	Partida	m²	Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, decorativo, formado por placas de yeso laminado, lisas, acabado sin revestir, de 600x600x9,5 mm, con perfilera vista.	278,730	24,32	6.778,71
<b>RTD010</b>	Partida	m	Tabica vertical en cambio de nivel de falso techo registrable, formada con placas de yeso laminado sobre perfiles metálicos, para cerrar un espacio de 30 cm de altura.	141,600	36,72	5.199,55
<b>RTD010b</b>	Partida	m	Tabica horizontal perimetral para cerrar falso techo registrable, formada con placas de yeso laminado.	411,080	36,72	15.094,86
			<b>RTD</b>		<b>27.073,12</b>	<b>27.073,12</b>
<b>RTL</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Metálicos</b>		<b>7.280,37</b>	<b>7.280,37</b>
<b>RTL015</b>	Partida	m²	Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por bandejas de acero galvanizado prelacado, color blanco, de 600x600 mm, 0,5 mm de espesor y superficie perforada, con perfilera oculta.	184,500	39,46	7.280,37
			<b>RTL</b>		<b>7.280,37</b>	<b>7.280,37</b>
			<b>RT</b>		<b>36.700,10</b>	<b>36.700,10</b>
			<b>R</b>		<b>133.676,34</b>	<b>133.676,34</b>

<b>S</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Señalización y equipamiento</b>		<b>23.618,35</b>	<b>23.618,35</b>
<b>SA</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Aparatos sanitarios</b>		<b>7.079,49</b>	<b>7.079,49</b>
<b>SAL</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Lavabos</b>		<b>3.624,64</b>	<b>3.624,64</b>
<b>SAL040</b>	Partida	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 350x320 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromo con sifón curvo.	8,000	453,08	3.624,64
			<b>SAL</b>		<b>3.624,64</b>	<b>3.624,64</b>
<b>SAI</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Inodoros</b>		<b>3.064,25</b>	<b>3.064,25</b>
<b>SAI010</b>	Partida	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.	7,000	437,75	3.064,25
			<b>SAI</b>		<b>3.064,25</b>	<b>3.064,25</b>
<b>SAD</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Duchas</b>		<b>390,60</b>	<b>390,60</b>
<b>SAD015</b>	Partida	Ud	Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama media, color blanco, 90x90x8 cm.	2,000	195,30	390,60
			<b>SAD</b>		<b>390,60</b>	<b>390,60</b>
			<b>SA</b>		<b>7.079,49</b>	<b>7.079,49</b>
<b>SP</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas</b>		<b>1.233,47</b>	<b>1.233,47</b>
<b>SPA</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Asientos, barras de apoyo y pasamanos</b>		<b>514,06</b>	<b>514,06</b>
<b>SPA020</b>	Partida	Ud	Barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, para inodoro, colocada en pared, abatible, con forma de U, de aluminio y nylon.	1,000	331,89	331,89
<b>SPA030</b>	Partida	Ud	Pasamanos para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, formado por 1 tubo de 300 mm de longitud, 1 tubo de 400 mm de longitud, pieza de empalme de sección recta en T y 2 piezas de remate de sección curva, de acero cincado pintado con poliuretano, de 32 mm de diámetro.	1,000	182,17	182,17
			<b>SPA</b>		<b>514,06</b>	<b>514,06</b>
<b>SPL</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Lavabos</b>		<b>719,41</b>	<b>719,41</b>
<b>SPL010</b>	Partida	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, de altura fija, de 680x580 mm, equipado con grifería, instalado sobre ménsulas fijadas a bastidor metálico regulable.	1,000	719,41	719,41
			<b>SPL</b>		<b>719,41</b>	<b>719,41</b>
			<b>SP</b>		<b>1.233,47</b>	<b>1.233,47</b>



<b>SM</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Baños</b>		<b>2.442,04</b>	<b>2.442,04</b>
<b>SMD</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Dosificadores de jabón</b>		<b>438,12</b>	<b>438,12</b>
<b>SMD010</b>	Partida	Ud	Dosificador de jabón líquido manual con disposición mural, de 0,5 l de capacidad, carcasa de acero inoxidable AISI 304, acabado brillo.	9,000	48,68	438,12
			<b>SMD</b>		<b>438,12</b>	<b>438,12</b>
<b>SME</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Dispensadores de papel</b>		<b>266,07</b>	<b>266,07</b>
<b>SME010</b>	Partida	Ud	Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco.	7,000	38,01	266,07
			<b>SME</b>		<b>266,07</b>	<b>266,07</b>
<b>SMG</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Espejos</b>		<b>357,55</b>	<b>357,55</b>
<b>SMG010</b>	Partida	Ud	Espejo con luces LED, para baño, de latón con acabado cromado.	5,000	71,51	357,55
			<b>SMG</b>		<b>357,55</b>	<b>357,55</b>
<b>SMH</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Papeleras y contenedores higiénicos</b>		<b>274,62</b>	<b>274,62</b>
<b>SMH010</b>	Partida	Ud	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430.	6,000	45,77	274,62
			<b>SMH</b>		<b>274,62</b>	<b>274,62</b>
<b>SMM</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Mamparas</b>		<b>1.105,68</b>	<b>1.105,68</b>
<b>SMM020</b>	Partida	Ud	Mampara frontal para ducha, de 801 a 1000 mm de anchura y 1950 mm de altura, formada por una puerta corredera y un panel fijo, de vidrio transparente con perfiles de aluminio acabado blanco.	2,000	552,84	1.105,68
			<b>SMM</b>		<b>1.105,68</b>	<b>1.105,68</b>
			<b>SM</b>		<b>2.442,04</b>	<b>2.442,04</b>
<b>SG</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Griferías</b>		<b>450,46</b>	<b>450,46</b>
<b>SGD</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Para duchas</b>		<b>450,46</b>	<b>450,46</b>
<b>SGD010</b>	Partida	Ud	Grifería temporizada, instalación vista formada por grifo de paso angular mural para ducha, mezclador, elementos de conexión y válvula antirretorno.	2,000	225,23	450,46
			<b>SGD</b>		<b>450,46</b>	<b>450,46</b>
			<b>SG</b>		<b>450,46</b>	<b>450,46</b>
<b>SC</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Cocinas/galerías</b>		<b>1.702,11</b>	<b>1.702,11</b>
<b>SCF</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Fregaderos y lavaderos</b>		<b>473,74</b>	<b>473,74</b>
<b>SCF010</b>	Partida	Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta y 1 escurridor, de 800x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.	2,000	236,87	473,74
			<b>SCF</b>		<b>473,74</b>	<b>473,74</b>

SCM	Capítulo		Muebles		1.228,37	1.228,37
SCM020	Partida	Ud	Mobiliario completo en cocina compuesto por 5,18 m de muebles bajos con zócalo inferior y 1,44 m de muebles altos, realizado con frentes de cocina con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica, núcleo de tablero de partículas tipo P3 no estructural (tablero aglomerado para ambiente húmedo) y cantos termoplásticos de ABS, y cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P3 no estructural (tablero aglomerado para ambiente húmedo), con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS; cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos, guías de cajones, herrajes de cuelgue y otros herrajes de calidad básica, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de cierre de la serie de diseño, fijados en los frentes de cocina. Incluye electrodomésticos (microondas, nevera y lavaplatos) según documentación gráfica de proyecto.	1,000	1.228,37	1.228,37
			SCM		1.228,37	1.228,37
			SC		1.702,11	1.702,11
SV	Capítulo		Vestuarios		10.021,80	10.021,80
SVT	Capítulo		Taquillas		8.384,80	8.384,80
SVT020	Partida	Ud	Conjunto de taquillas modulares para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de chapa metálica.	40,000	209,62	8.384,80
			SVT		8.384,80	8.384,80
SVB	Capítulo		Bancos		1.637,00	1.637,00
SVB010	Partida	Ud	Banco para vestuario con respaldo, perchero, altillo y zapatero, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 1810 mm de altura.	10,000	163,70	1.637,00
			SVB		1.637,00	1.637,00
			SV		10.021,80	10.021,80
SD	Capítulo		Protecciones decorativas para interiores		70,98	70,98
SDO	Capítulo		Topes para puertas		70,98	70,98
SDO010	Partida	Ud	Tope de puerta, tipo cilíndrico, para suelo, imitación acero, fijado mediante tornillos.	21,000	3,38	70,98
			SDO		70,98	70,98
			SD		70,98	70,98

<b>SAP</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Dispensadores de agua potable</b>		<b>618,00</b>	<b>618,00</b>
<b>SAP01</b>	Partida	Ud	Dispensador de agua potable	1,000	618,00	618,00
			<b>SAP</b>		<b>618,00</b>	<b>618,00</b>
			<b>S</b>		<b>23.618,35</b>	<b>23.618,35</b>
<b>U</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Urbanización interior de la parcela</b>		<b>4.856,76</b>	<b>4.856,76</b>
<b>UX</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Pavimentos exteriores</b>		<b>4.856,76</b>	<b>4.856,76</b>
<b>UXA</b>	<b>Capítulo</b>		<b>De adoquines</b>		<b>4.856,76</b>	<b>4.856,76</b>
<b>UXA020</b>	Partida	m²	Sección para viales con tráfico de categoría C4 (áreas peatonales, calles residenciales) y categoría de explanada E1 (5 <= CBR < 10), pavimentada con adoquín bicapa de hormigón, formato rectangular, 200x100x60 mm, acabado superficial liso, color gris, aparejado a matajunta para tipo de colocación flexible, sobre una capa de arena de 0,5 a 5 mm de diámetro, cuyo espesor final, una vez colocados los adoquines y vibrado el pavimento con bandeja vibrante de guiado manual, será uniforme y estará comprendido entre 3 y 5 cm, dejando entre ellos una junta de separación entre 2 y 3 mm, para su posterior relleno con arena natural, fina, seca y de granulometría comprendida entre 0 y 2 mm, realizado sobre firme compuesto por base flexible de zahorra natural, de 20 cm de espesor.	162,000	29,98	4.856,76
			<b>UXA</b>		<b>4.856,76</b>	<b>4.856,76</b>
			<b>UX</b>		<b>4.856,76</b>	<b>4.856,76</b>
			<b>U</b>		<b>4.856,76</b>	<b>4.856,76</b>
<b>G</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Gestión de residuos</b>		<b>29.318,06</b>	<b>29.318,06</b>
<b>GT</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Gestión de tierras</b>		<b>29.318,06</b>	<b>29.318,06</b>
<b>GTA</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Transporte de tierras</b>		<b>21.129,09</b>	<b>21.129,09</b>
<b>GTA020</b>	Partida	m³	Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.	3.862,722	5,47	21.129,09
			<b>GTA</b>		<b>21.129,09</b>	<b>21.129,09</b>
<b>GTB</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Entrega de tierras a gestor autorizado</b>		<b>8.188,97</b>	<b>8.188,97</b>
<b>GTB020</b>	Partida	m³	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	3.862,722	2,12	8.188,97
			<b>GTB</b>		<b>8.188,97</b>	<b>8.188,97</b>
			<b>GT</b>		<b>29.318,06</b>	<b>29.318,06</b>
			<b>G</b>		<b>29.318,06</b>	<b>29.318,06</b>

X	Capítulo		Control de calidad y ensayos		875,00	875,00
XF	Capítulo		Eficiencia energética		875,00	875,00
XGE	Capítulo		Control de calidad y ensayos general		875,00	875,00
XGE01	Partida	Ud	Conjunto de pruebas y ensayos	1,000	875,00	875,00
			XGE		875,00	875,00
			XF		875,00	875,00
			X		875,00	875,00
Y	Capítulo		Seguridad y salud		9.710,00	9.710,00
YC	Capítulo		Sistemas de protección colectiva		9.710,00	9.710,00
YG	Capítulo		Seguridad y Salud General		9.710,00	9.710,00
YG01	Partida	Ud	Conjunto de medidas de seguridad y salud	1,000	9.710,00	9.710,00
			YG		9.710,00	9.710,00
			YC		9.710,00	9.710,00
			Y		9.710,00	9.710,00
			PRESUPUESTO Y MEDICIONES YOLANCRIS 02-03-17		1.170.575,32	1.170.575,32

**Obra: Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris**

**Mediciones y presupuesto sistemas contra incendios**

% C.I. 3

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
	Capítulo		<b>Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris</b>		<b>32.683,43</b>	<b>32.683,43</b>
I	Capítulo		<b>Instalaciones</b>		<b>32.683,43</b>	<b>32.683,43</b>
IO	Capítulo		<b>Contra incendios</b>		<b>32.683,43</b>	<b>32.683,43</b>
IOA	Capítulo		<b>Alumbrado de emergencia</b>		<b>3.710,94</b>	<b>3.710,94</b>
IOA010	Partida	Ud	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes.	10,000	137,19	1.371,90
IOA020	Partida	Ud	Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes.	44,000	53,16	2.339,04
			<b>IOA</b>		<b>3.710,94</b>	<b>3.710,94</b>
IOD	Capítulo		<b>Detección y alarmas</b>		<b>7.329,56</b>	<b>7.329,56</b>
IOD001	Partida	Ud	Central de detección automática de incendios, convencional, modular, de 12 zonas de detección, ampliable hasta 16 zonas.	1,000	976,48	976,48
IOD002	Partida	Ud	Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco.	31,000	47,17	1.462,27
IOD003	Partida	Ud	Detector lineal de humos, de infrarrojos, convencional, con reflector, para una cobertura máxima de 50 m de longitud y 15 m de anchura.	2,000	737,70	1.475,40
IOD004	Partida	Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual.	6,000	39,63	237,78
IOD005	Partida	Ud	Sirena electrónica, de color rojo, para montaje interior, con señal óptica y acústica.	1,000	109,58	109,58
IOD006	Partida	Ud	Sirena electrónica, de ABS color rojo, para montaje exterior, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO".	1,000	89,05	89,05
IOD007	Partida	m	Canalización fija en superficie, formada por tubo de policarbonato rígido, libre de halógenos, enchufable, de color gris, de 20 mm de diámetro nominal, con IP 547.	300,000	8,18	2.454,00
IOD008	Partida	m	Cableado formado por cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	300,000	1,75	525,00
			<b>IOD</b>		<b>7.329,56</b>	<b>7.329,56</b>

<b>IOB</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Sistemas de abastecimiento de agua</b>		<b>11.015,57</b>	<b>11.015,57</b>
<b>IOB010b</b>	Partida	Ud	Acometida general de abastecimiento de agua contra incendios de 4 m de longitud, de acero galvanizado D=3" DN 80 mm.	1,000	917,20	917,20
<b>IOB022c</b>	Partida	m	Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura, de 3" DN 80 mm de diámetro, unión roscada, con dos manos de esmalte rojo.	100,000	61,31	6.131,00
<b>IOB022b</b>	Partida	m	Red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, unión roscada, con dos manos de esmalte rojo.	50,000	35,00	1.750,00
<b>IOB030</b>	Partida	Ud	Boca de incendio equipada (BIE) de 45 mm (1 1/2") de superficie, compuesta de: armario de acero, acabado con pintura color rojo y puerta semiciega de acero, acabado con pintura color rojo; devanadera metálica giratoria abatible; manguera plana de 20 m de longitud; lanza de tres efectos y válvula de cierre, colocada en paramento.	6,000	295,36	1.772,16
<b>IOB025b</b>	Partida	Ud	Válvula de retención de doble clapeta y asiento de EPDM, unión con bridas, de 3" de diámetro, PN=16 bar.	1,000	80,65	80,65
<b>IOB025c</b>	Partida	Ud	Válvula de compuerta de husillo estacionario con indicador de posición y cierre elástico, unión con bridas, de 3" de diámetro, PN=16 bar.	1,000	364,56	364,56
<b>IOB</b>					<b>11.015,57</b>	<b>11.015,57</b>
<b>IOJ</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Protección pasiva contra incendios</b>		<b>8.821,00</b>	<b>8.821,00</b>
<b>IOJ026</b>	Partida	m²	Protección pasiva contra incendios en escaleras y pasarela, de estructura metálica, con pintura intumescente y aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris, hasta conseguir una resistencia al fuego de 120 minutos.	100,000	68,21	6.821,00
<b>IOJ020</b>	Partida	Ud	Abrazaderas protección sector incendios para paso de instalaciones de bajantes de 160 mm.	20,000	100,00	2.000,00
<b>IOJ</b>					<b>8.821,00</b>	<b>8.821,00</b>

<b>IV</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Ventilación</b>		<b>1.580,16</b>	<b>1.580,16</b>
<b>IVG050</b>	Partida	Ud	Sistema de detección automática de monóxido de carbono (CO) formado por central de 1 zona de detección, 4 detectores de monóxido de carbono, sirena interior y canalización con tubo de protección colocado superficialmente.	1,000	1.580,16	1.580,16
			<b>IV</b>		<b>1.580,16</b>	<b>1.580,16</b>
<b>IOS</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Señalización</b>		<b>226,20</b>	<b>226,20</b>
<b>IOS010</b>	Partida	Ud	Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.	6,000	8,70	52,20
<b>IOS020</b>	Partida	Ud	Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.	20,000	8,70	174,00
			<b>IOS</b>		<b>226,20</b>	<b>226,20</b>
			<b>IO</b>		<b>32.683,43</b>	<b>32.683,43</b>
			<b>I</b>		<b>32.683,43</b>	<b>32.683,43</b>
			<b>MEDICIONES CONTRA INCENDIOS</b>		<b>32.683,43</b>	<b>32.683,43</b>

Obra: Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris						
Mediciones y presupuesto fontanería					% C.I. 3	
Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
	Capítulo		Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris		4.203,48	4.203,48
H	Capítulo		Remates y ayudas		349,00	349,00
HY	Capítulo		Ayudas de albañilería		349,00	349,00
HYA010	Partida	m²	Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.	100,000	3,49	349,00
			HY		349,00	349,00
			H		349,00	349,00
I	Capítulo		Instalaciones		2.798,02	2.798,02
IC	Capítulo		Calefacción, climatización y A.C.S.		1.074,83	1.074,83
ICA010	Partida	Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural horizontal, resistencia blindada, capacidad 50 l, potencia 1,5 kW, de 622 mm de altura y 440 mm de diámetro, peso 15 kg.	1,000	261,48	261,48
ICA010b	Partida	Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural horizontal, resistencia blindada, capacidad 80 l, potencia 1,5 kW, de 869 mm de altura y 440 mm de diámetro, peso 20 kg.	1,000	293,10	293,10
ICA010c	Partida	Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural horizontal, resistencia blindada, capacidad 100 l, potencia 1,5 kW, de 1031 mm de altura y 440 mm de diámetro, peso 24 kg.	1,000	321,84	321,84
ICA010d	Partida	Ud	Termo eléctrico, mural horizontal, resistencia envainada, 30 l, 1,2 kW.	1,000	198,41	198,41
			IC		1.074,83	1.074,83
IF	Capítulo		Fontanería		1.723,19	1.723,19
IFA010	Partida	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,19 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	1,000	216,76	216,76
IFB010	Partida	Ud	Alimentación de agua potable, de 2,4 m de longitud, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 32 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm.	1,000	16,67	16,67
IFC010	Partida	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	1,000	126,57	126,57



IFI005	Partida	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	125,080	3,57	446,54
IFI005b	Partida	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	54,520	4,57	249,16
IFI005c	Partida	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	25,390	6,88	174,68
IFI005d	Partida	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	4,510	11,14	50,24
IFI008	Partida	Ud	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	17,000	19,91	338,47
IFI008b	Partida	Ud	Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	2,000	24,09	48,18
IFW010	Partida	Ud	Válvula de esfera, de bronce, de 32 mm de diámetro, con maneta palanca.	1,000	55,92	55,92
			<b>IF</b>		<b>1.723,19</b>	<b>1.723,19</b>
			<b>I</b>		<b>2.798,02</b>	<b>2.798,02</b>
<b>N</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Aislamientos e impermeabilizaciones</b>			<b>1.056,46</b>	<b>1.056,46</b>
<b>NA</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Aislamientos térmicos</b>			<b>1.056,46</b>	<b>1.056,46</b>
NAA010	Partida	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.	29,230	6,11	178,60
NAA010b	Partida	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.	1,870	7,08	13,24

<b>NAA010c</b>	Partida	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.	1,100	7,64	8,40
<b>NAA010d</b>	Partida	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	2,680	22,72	60,89
<b>NAA010e</b>	Partida	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	14,800	24,69	365,41
<b>NAA010f</b>	Partida	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	1,760	26,24	46,18
<b>NAA010g</b>	Partida	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	16,890	22,72	383,74
<b>NA</b>					<b>1.056,46</b>	<b>1.056,46</b>
<b>N</b>					<b>1.056,46</b>	<b>1.056,46</b>
<b>MEDICIONES FONTANERÍA</b>					<b>4.203,48</b>	<b>4.203,48</b>

**Obra: Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris**

**Mediciones y presupuesto saneamiento**

% C.I. 3

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
	Capítulo		<b>Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris</b>		<b>10.314,30</b>	<b>10.314,30</b>
<b>A</b>	Capítulo		<b>Acondicionamiento del terreno</b>		<b>977,20</b>	<b>977,20</b>
<b>AS</b>	Capítulo		<b>Red de saneamiento horizontal</b>		<b>977,20</b>	<b>977,20</b>
<b>ASA010</b>	Partida	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x65 cm, con marco y tapa de fundición, sobre solera de hormigón en masa.	1,000	351,96	351,96
<b>ASB010</b>	Partida	m	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	1,500	73,47	110,21
<b>ASB020</b>	Partida	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.	2,000	245,43	490,86
<b>ASC010</b>	Partida	m	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro, con junta elástica.	0,920	26,27	24,17
			<b>AS</b>		<b>977,20</b>	<b>977,20</b>
			<b>A</b>		<b>977,20</b>	<b>977,20</b>
<b>I</b>	Capítulo		<b>Instalaciones</b>		<b>7.130,08</b>	<b>7.130,08</b>
<b>IS</b>	Capítulo		<b>Evacuación de aguas</b>		<b>7.130,08</b>	<b>7.130,08</b>
<b>ISB010</b>	Partida	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	28,670	14,53	416,58
<b>ISB010b</b>	Partida	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	9,560	19,13	182,88
<b>ISB010c</b>	Partida	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	9,560	22,17	211,95
<b>ISB010d</b>	Partida	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	9,560	25,16	240,53
<b>ISB010e</b>	Partida	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	9,000	8,54	76,86
<b>ISB010f</b>	Partida	m	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	64,000	11,76	752,64

<b>ISB044</b>	Partida	Ud	Sombrerete de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	3,000	20,36	61,08
<b>ISB044b</b>	Partida	Ud	Sombrerete de ventilación de PVC, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	1,000	20,38	20,38
<b>ISB044c</b>	Partida	Ud	Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	1,000	20,32	20,32
<b>ISB044d</b>	Partida	Ud	Sombrerete de ventilación de PVC, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	1,000	27,43	27,43
<b>ISD005</b>	Partida	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	10,940	8,24	90,15
<b>ISD005b</b>	Partida	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	7,190	9,90	71,18
<b>ISD005c</b>	Partida	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	0,870	13,16	11,45
<b>ISD005d</b>	Partida	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	4,390	17,21	75,55
<b>ISD005e</b>	Partida	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	15,620	20,02	312,71
<b>ISD005f</b>	Partida	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	2,720	22,82	62,07
<b>ISD008</b>	Partida	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.	2,000	27,84	55,68
<b>ISS010</b>	Partida	m	Colector suspendido de PVC, serie B de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	0,840	17,76	14,92
<b>ISS010b</b>	Partida	m	Colector suspendido de PVC, serie B de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	61,870	23,11	1.429,82
<b>ISS010c</b>	Partida	m	Colector suspendido de PVC, serie B de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	43,890	26,98	1.184,15
<b>ISS010d</b>	Partida	m	Colector suspendido de PVC, serie B de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	14,300	30,74	439,58
<b>ISS010e</b>	Partida	m	Colector suspendido de PVC, serie B de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	35,420	38,74	1.372,17
			<b>IS</b>		<b>7.130,08</b>	<b>7.130,08</b>
			<b>I</b>		<b>7.130,08</b>	<b>7.130,08</b>
<b>Q</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Cubiertas</b>			<b>530,50</b>	<b>530,50</b>
<b>QA</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Planas</b>			<b>530,50</b>	<b>530,50</b>

<b>QAF030</b>	Partida	Ud	Encuentro de cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional con sumidero de salida vertical, formado por: pieza de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, totalmente adherida al soporte con soplete y sumidero de caucho EPDM, de salida vertical, de 80 mm de diámetro adherido a la pieza de refuerzo.	2,000	53,05	106,10
<b>QAF030b</b>	Partida	Ud	Encuentro de cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, tipo convencional con sumidero de salida vertical, formado por: pieza de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, totalmente adherida al soporte con soplete y sumidero de caucho EPDM, de salida vertical, de 80 mm de diámetro adherido a la pieza de refuerzo.	8,000	53,05	424,40

			<b>QA</b>		<b>530,50</b>	<b>530,50</b>
			<b>Q</b>		<b>530,50</b>	<b>530,50</b>
<b>U</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Urbanización interior de la parcela</b>		<b>1.676,52</b>	<b>1.676,52</b>
<b>UA</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Alcantarillado</b>		<b>1.676,52</b>	<b>1.676,52</b>
<b>UAP010</b>	Partida	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.	2,000	838,26	1.676,52
			<b>UA</b>		<b>1.676,52</b>	<b>1.676,52</b>
			<b>U</b>		<b>1.676,52</b>	<b>1.676,52</b>
			<b>MEDICIONES SANEAMIENTO</b>		<b>10.314,30</b>	<b>10.314,30</b>

**Obra: Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris**

**Mediciones y presupuesto climatización y ventilación**

% C.I. 3

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
	Capítulo		<b>Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris</b>		<b>130.857,40</b>	<b>130.857,40</b>
<b>I</b>	Capítulo		<b>Instalaciones</b>		<b>130.413,44</b>	<b>130.413,44</b>
<b>IC</b>	Capítulo		<b>Calefacción, climatización y A.C.S.</b>		<b>130.413,44</b>	<b>130.413,44</b>
<b>ICM010</b>	Partida	Ud	Emisor térmico seco, potencia 750 W, panel de control con selector de temperatura y programador y display digitales.	7,000	296,49	2.075,43
<b>ICM010b</b>	Partida	Ud	Emisor térmico seco, potencia 1000 W, panel de control con selector de temperatura y programador y display digitales.	2,000	347,82	695,64
<b>ICS005</b>	Partida	Ud	Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	1,000	251,02	251,02
<b>ICS010</b>	Partida	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	28,360	14,54	412,35
<b>ICS010b</b>	Partida	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	93,130	15,67	1.459,35
<b>ICS010c</b>	Partida	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	70,290	17,79	1.250,46
<b>ICS010d</b>	Partida	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	80,750	24,38	1.968,69
<b>ICS010e</b>	Partida	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 40 mm de diámetro exterior y 3,7 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	86,860	33,46	2.906,34

<b>ICS010f</b>	Partida	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 50 mm de diámetro exterior y 4,6 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	52,440	42,89	2.249,15
<b>ICS010g</b>	Partida	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 63 mm de diámetro exterior y 5,8 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	50,480	58,28	2.941,97
<b>ICS010h</b>	Partida	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 75 mm de diámetro exterior y 6,8 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	43,390	70,53	3.060,30
<b>ICS010i</b>	Partida	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 90 mm de diámetro exterior y 8,2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.	14,370	94,35	1.355,81
<b>ICS015</b>	Partida	Ud	Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.	2,000	27,47	54,94
<b>ICS015b</b>	Partida	Ud	Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 32 mm de diámetro exterior y 2,9 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.	1,000	44,17	44,17
<b>ICS080</b>	Partida	Ud	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.	2,000	12,67	25,34
<b>ICR010</b>	Partida	Ud	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica.	1,000	630,70	630,70
<b>ICR010b</b>	Partida	Ud	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica.	1,000	630,70	630,70
<b>ICR010c</b>	Partida	Ud	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica.	2,000	630,70	1.261,40
<b>ICR010d</b>	Partida	Ud	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica.	1,000	719,74	719,74
<b>ICR015</b>	Partida	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	13,510	10,08	136,18
<b>ICR015b</b>	Partida	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 225 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	8,940	10,91	97,54
<b>ICR015c</b>	Partida	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	20,140	11,89	239,46
<b>ICR015d</b>	Partida	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 280 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	2,860	13,36	38,21

<b>ICR015e</b>	Partida	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	7,790	14,08	109,68
<b>ICR015f</b>	Partida	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	8,670	16,77	145,40
<b>ICR015g</b>	Partida	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 600 mm de diámetro y 0,7 mm de espesor.	6,510	33,77	219,84
<b>ICR016</b>	Partida	Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 200 mm de diámetro.	4,000	20,71	82,84
<b>ICR016b</b>	Partida	Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 225 mm de diámetro.	4,000	22,43	89,72
<b>ICR016c</b>	Partida	Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro.	3,000	24,14	72,42
<b>ICR016d</b>	Partida	Ud	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 225 mm de diámetro.	1,000	20,71	20,71
<b>ICR016e</b>	Partida	Ud	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro.	2,000	23,03	46,06
<b>ICR016f</b>	Partida	Ud	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 280 mm de diámetro.	1,000	25,35	25,35
<b>ICR016g</b>	Partida	Ud	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro.	1,000	27,77	27,77
<b>ICR016h</b>	Partida	Ud	Reducción excéntrica de 200 mm para conducto circular de acero galvanizado de 225 mm de diámetro.	2,000	17,99	35,98
<b>ICR016i</b>	Partida	Ud	Reducción excéntrica de 200 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro.	3,000	19,62	58,86
<b>ICR016j</b>	Partida	Ud	Reducción excéntrica de 225 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro.	1,000	19,39	19,39
<b>ICR016k</b>	Partida	Ud	Reducción excéntrica de 225 mm para conducto circular de acero galvanizado de 280 mm de diámetro.	2,000	19,97	39,94
<b>ICR016l</b>	Partida	Ud	Reducción excéntrica de 225 mm para conducto circular de acero galvanizado de 300 mm de diámetro.	1,000	22,63	22,63
<b>ICR016m</b>	Partida	Ud	Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 300 mm de diámetro.	2,000	22,40	44,80
<b>ICR016n</b>	Partida	Ud	Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero galvanizado de 300 mm de diámetro.	1,000	22,17	22,17
<b>ICR016o</b>	Partida	Ud	Reducción excéntrica de 300 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.	2,000	26,11	52,22
<b>ICR016p</b>	Partida	Ud	Reducción excéntrica de 355 mm para conducto circular de acero galvanizado de 600 mm de diámetro.	1,000	48,82	48,82
<b>ICR016q</b>	Partida	Ud	Tolva excéntrica de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro en la conexión circular y 365x325 mm en la conexión rectangular.	1,000	48,71	48,71
<b>ICR021</b>	Partida	m²	Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio Climaver Plus R "ISOVER", según UNE-EN 13162, de 25 mm de espesor, revestido por ambas caras por aluminio (exterior: aluminio + malla de fibra de vidrio + kraft; interior: aluminio + kraft), con el canto macho rebordeado por el complejo interior del conducto.	337,260	41,91	14.134,57



<b>ICR030</b>	Partida	Ud	Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales y horizontales regulables individualmente, de 1225x125 mm, montada en conducto metálico circular.	10,000	231,71	2.317,10
<b>ICR030b</b>	Partida	Ud	Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	14,000	58,05	812,70
<b>ICR030c</b>	Partida	Ud	Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	3,000	93,82	281,46
<b>ICR040</b>	Partida	Ud	Difusor rotacional de deflectores fijos con placa frontal circular, RFD-R-K/400/0/0/RAL 9010 "TROX", para instalar en alturas de hasta 4 m.	8,000	144,65	1.157,20
<b>ICR050</b>	Partida	Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	28,000	34,58	968,24
<b>ICR050b</b>	Partida	Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 525x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	4,000	52,46	209,84
<b>ICR050c</b>	Partida	Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 1225x125 mm, montada en conducto rectangular no metálico.	2,000	96,90	193,80
<b>ICR070</b>	Partida	Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 600x495 mm.	8,000	278,89	2.231,12
<b>ICR070b</b>	Partida	Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 600x495 mm.	3,000	278,89	836,67
<b>ICR110</b>	Partida	Ud	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 1900 m³/h, eficiencia sensible 51,6%, para montaje horizontal dimensiones 1000x1000x500 mm y nivel de presión sonora de 48 dBA en campo libre a 1,5 m.	1,000	3.197,35	3.197,35
<b>ICR110b</b>	Partida	Ud	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 1900 m³/h, eficiencia sensible 51,6%, para montaje horizontal dimensiones 1000x1000x500 mm y nivel de presión sonora de 48 dBA en campo libre a 1,5 m.	1,000	2.697,93	2.697,93
<b>ICR110c</b>	Partida	Ud	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 5600 m³/h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1200x1200x820 mm y nivel de presión sonora de 54 dBA en campo libre a 1,5 m.	1,000	7.064,14	7.064,14
<b>ICV010</b>	Partida	Ud	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo YCSA/H-120TP "YORK", potencia frigorífica nominal de 114 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 119,6 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 7°C; temperatura de salida del agua: 45°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 25 l, presión nominal disponible de 228 kPa) y depósito de inercia de 170 l, con refrigerante R-410A, para instalación en exterior.	1,000	28.840,25	28.840,25

<b>ICF001</b>	Partida	Ud	Regulación y control centralizado, formado por: controlador de fancoil (FCC), configurado como maestro; sonda de temperatura para impulsión para aire primario; termostato de ambiente (RU) multifuncional.	20,000	311,51	6.230,20
<b>ICF010</b>	Partida	Ud	Fancoil de alta presión, modelo Comfair HH40 "LENNOX", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 10,6 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 13,05 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), con válvula de tres vías, "HIDROFIVE".	2,000	1.536,83	3.073,66
<b>ICF010b</b>	Partida	Ud	Fancoil de alta presión, modelo Comfair HH60 "LENNOX", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 27,81 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 32,93 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), con válvula de tres vías, "HIDROFIVE".	1,000	3.077,48	3.077,48
<b>ICF010c</b>	Partida	Ud	Fancoil de alta presión, modelo Comfair HH60 "LENNOX", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 27,81 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 32,93 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), con válvula de tres vías, "HIDROFIVE".	2,000	3.077,48	6.154,96
<b>ICF050</b>	Partida	Ud	Fancoil de cassette, modelo Melody 61 "CIAT", sistema de dos tubos, de 570x570x295 mm, potencia frigorífica total nominal de 2,03 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 2,69 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), con válvula de tres vías con bypass (4 vías), "HIDROFIVE".	8,000	1.267,87	10.142,96
<b>ICF050b</b>	Partida	Ud	Fancoil de cassette, modelo Melody 63 "CIAT", sistema de dos tubos, de 570x570x295 mm, potencia frigorífica total nominal de 4,94 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 5,55 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), con válvula de tres vías con bypass (4 vías), "HIDROFIVE".	6,000	1.468,49	8.810,94
<b>ICF050c</b>	Partida	Ud	Fancoil de cassette, modelo Melody 122 "CIAT", sistema de dos tubos, de 1170x570x295 mm, potencia frigorífica total nominal de 7,63 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 8,74 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), con válvula de tres vías con bypass (4 vías), "HIDROFIVE".	1,000	2.242,67	2.242,67

			IC		130.413,44	130.413,44
			I		130.413,44	130.413,44
N	Capítulo		Aislamientos e impermeabilizaciones		443,96	443,96
NA	Capítulo		Aislamientos térmicos		443,96	443,96
NAC010	Partida	m²	Aislamiento termoacústico exterior para conducto metálico circular de climatización, realizado con manta de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, revestida por una de sus caras con papel kraft-aluminio que actúa como barrera de vapor, de 55 mm de espesor.	50,680	8,76	443,96
			NA		443,96	443,96
			N		443,96	443,96
			MEDICIONES CLIMA		130.857,40	130.857,40

**Obra: Fábrica de confección de vestidos de novia**

**Mediciones y presupuesto instalaciones de iluminación y electricidad**

% C.I. 3

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
	Capítulo		<b>Fábrica de confección de vestidos de novia</b>		<b>116.255,58</b>	<b>116.255,58</b>
<b>I</b>	Capítulo		<b>Instalaciones</b>		<b>116.255,58</b>	<b>116.255,58</b>
<b>IE</b>	Capítulo		<b>Eléctricas</b>		<b>63.797,25</b>	<b>63.797,25</b>
<b>IECE</b>	Capítulo		<b>Cuadros eléctricos</b>		<b>1.850,00</b>	<b>1.850,00</b>
<b>IECE01</b>	Partida	Ud	Cuadro eléctrico general de dimensiones 480x1500 mm. Grado de protección IP65.	1,000	550,00	550,00
<b>IECE02</b>	Partida	Ud	Subcuadro eléctrico P-1 de dimensiones 480x600 mm. Grado de protección IP5X.	1,000	250,00	250,00
<b>IECE03</b>	Partida	Ud	Subcuadro eléctrico P+1 de dimensiones 480x500 mm. Grado de protección IP40.	1,000	250,00	250,00
<b>IECE04</b>	Partida	Ud	Subcuadro eléctrica sala de máquinas de dimensiones 480x600 mm. Grado de protección IP40.	1,000	250,00	250,00
<b>IECE05</b>	Partida	Ud	Subcuadro de maniobra de alumbrado formado por interruptores automáticos, un interruptor manual, tres contactores, un crepuscular y un temporizador, situado en zona de fábrica, de dimensiones 480x500 mm.. Grado de protección IP65.	1,000	550,00	550,00
			<b>IECE</b>		<b>1.850,00</b>	<b>1.850,00</b>
<b>IEP</b>	Capítulo		<b>Puesta a tierra</b>		<b>842,03</b>	<b>842,03</b>
<b>IEP010</b>	Partida	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 162 m de conductor de cobre desnudo de 50 mm².	1,000	842,03	842,03
			<b>IEP</b>		<b>842,03</b>	<b>842,03</b>
<b>IEO</b>	Capítulo		<b>Canalizaciones</b>		<b>29.180,42</b>	<b>29.180,42</b>
<b>IEO010</b>	Partida	m	Bandeja metálica perforada con separador para datos de acero, de 125x45 mm.	83,920	27,16	2.279,27
<b>IEO010b</b>	Partida	m	Bandeja metálica perforada con separador para datos de acero, de 300x100 mm.	347,000	30,21	10.482,87
<b>IEO010c</b>	Partida	m	Canalización fija en superficie de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris, de 16 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP 547.	554,000	4,88	2.703,52
<b>IEO010d</b>	Partida	m	Canalización fija en superficie de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP 547.	1.786,000	5,61	10.019,46

<b>IEO010e</b>	Partida	m	Canalización fija en superficie de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP 547.	237,000	6,90	1.635,30
<b>IEO010f</b>	Partida	m	Canalización fija en superficie de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP 547.	110,000	8,64	950,40
<b>IEO010g</b>	Partida	m	Canalización fija en superficie de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP 547.	76,000	14,60	1.109,60
<b>IEO</b>					<b>29.180,42</b>	<b>29.180,42</b>
<b>IEH</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Cables</b>		<b>13.214,93</b>	<b>13.214,93</b>
<b>IEH010a</b>	Partida	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	1.251,000	2,73	3.415,23
<b>IEH010b</b>	Partida	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	1.416,000	2,07	2.931,12
<b>IEH010c</b>	Partida	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	10,000	3,72	37,20
<b>IEH010d</b>	Partida	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	10,000	6,36	63,60

<b>IEH010e</b>	Partida	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	152,000	6,06	921,12
<b>IEH010f</b>	Partida	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 50 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	328,000	10,22	3.352,16
<b>IEH010g</b>	Partida	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	150,000	16,63	2.494,50

			IEH		13.214,93	13.214,93
IEC	Capítulo	Cajas generales de protección + TMF-10			1.616,98	1.616,98
IEC020	Partida	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 9.	1,000	327,16	327,16
IEC021	Partida	Ud	TMF10-M 80-160A - Cahors con fusibles de 250A tipo BUC	1,000	463,50	463,50
IEX200	Partida	Ud	Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), Regulable, intensidad nominal 150 A, poder de corte 36 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In.	1,000	826,32	826,32
			IEC		1.616,98	1.616,98
IEX	Capítulo	Aparamenta			13.985,21	13.985,21
IEX076	Partida	Ud	Protector contra sobretensiones transitorias, tipo 1 + 2 (ondas de 10/350 µs y 8/20 µs), con cartucho extraíble y led indicador de final de vida útil, tetrapolar (3P+N), nivel de protección 1,5 kV, intensidad máxima de descarga 25 kA, modelo PRD1 25r 16332 "SCHNEIDER ELECTRIC".	1,000	1.242,06	1.242,06

<b>IEX075</b>	Partida	Ud	Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, bipolar (1P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra.	1,000	110,63	110,63
<b>IEX025</b>	Partida	Ud	Interruptor en carga, tetrapolar (4P), regulable hasta 160A, intensidad nominal 125 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 6 kV, intensidad de cortocircuito (Icw) 2500 A durante 1 s.	1,000	188,93	188,93
<b>IEX025b</b>	Partida	Ud	Interruptor en carga, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 40 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 6 kV, intensidad de cortocircuito (Icw) 1260 A durante 1 s.	2,000	123,92	247,84
<b>IEX215</b>	Partida	Ud	Seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 250 A, con fusible T1.	1,000	443,29	443,29
<b>IEX060</b>	Partida	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	11,000	66,22	728,42
<b>IEX060b</b>	Partida	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, clase AC, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 100 mA.	3,000	334,71	1.004,13
<b>IEX060c</b>	Partida	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	6,000	239,17	1.435,02
<b>IEX060d</b>	Partida	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	4,000	276,72	1.106,88
<b>IEX060e</b>	Partida	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 6 kA, clase AC.	2,000	144,94	289,88
<b>IEX060f</b>	Partida	Ud	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 160 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase A.	1,000	883,64	883,64
<b>IEX060g</b>	Partida	Ud	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 160 A, sensibilidad 500 mA, poder de corte 10 kA, clase A.	1,000	887,64	887,64
<b>IEX050</b>	Partida	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 160 A, poder de corte 20 kA, curva C.	1,000	553,34	553,34
<b>IEX050b</b>	Partida	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 160 A, poder de corte 15 kA, curva C.	1,000	547,34	547,34

<b>IEX050c</b>	Partida	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 160 A, poder de corte 10 kA, curva C.	1,000	544,34	544,34
<b>IEX050d</b>	Partida	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 20 kA, curva C.	1,000	536,92	536,92
<b>IEX050e</b>	Partida	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 10 A, poder de corte 15 kA, curva C.	13,000	118,94	1.546,22
<b>IEX050f</b>	Partida	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 16 A, poder de corte 15 kA, curva C.	4,000	120,19	480,76
<b>IEX050g</b>	Partida	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (1P+N), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva C.	14,000	29,64	414,96
<b>IEX050h</b>	Partida	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (1P+N), intensidad nominal 10 A, poder de corte 10 kA, curva C.	2,000	27,63	55,26
<b>IEX050i</b>	Partida	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 25 A, poder de corte 15 kA, curva C.	2,000	127,47	254,94
<b>IEX050j</b>	Partida	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (1P+N), intensidad nominal 16 A, poder de corte 15 kA, curva C.	7,000	29,64	207,48
<b>IEX050k</b>	Partida	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva C.	1,000	120,19	120,19
<b>IEX050l</b>	Partida	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (1P+N), intensidad nominal 10 A, poder de corte 15 kA, curva C.	1,000	27,63	27,63
<b>IEX050m</b>	Partida	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C.	1,000	127,47	127,47
<b>IEX</b>					<b>13.985,21</b>	<b>13.985,21</b>
<b>IEM</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Mecanismos</b>			<b>3.107,68</b>	<b>3.107,68</b>
<b>IEM020</b>	Partida	Ud	Interruptor unipolar (1P), gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado.	40,000	16,07	642,80
<b>IEM030</b>	Partida	Ud	Conmutador, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado.	2,000	13,19	26,38



<b>IEM050</b>	Partida	Ud	Caja para 6 mecanismos en U24X,para la instalación de cableado estructurado y electricidad en puestos de trabajo. Adaptación late y frontal a canales y molduras. Color: Blanco. Recomendadas ICT. Seguridad: mecánica (protección contra impactos IK07),eléctrica (material aislante,IP4X) y en caso de incendio (ensayo del hilo incandescente a 960°C). Libertad de elección: posibilidad de adaptar y combinar cualquier mecanismo modular del mercado. Color neutro y aristas redondeadas,que las hacen adaptables a todos los entornos. Personalización en función de las necesidades de cada usuario. Facilidad de montaje,manipulación y mantenimiento. Tapas superior e inferior encajadas a presión. Espacio para el paso de cables,sin interferir en los mecanismos ni en las conexiones. Posibilidad de precableado: fijación de la caja independiente de la colocación de mecanismos; perforación de la pared y nivelación de la caja en situación de montaje. Adaptador lateral que proporciona separación de corrientes en la entrada de la caja y garantiza el grado de protección eléctrica IP4X. Entradas de molduras ya mecanizadas: pestañas recortables que posicionan la caja.	20,000	20,67	413,40
<b>IEM060</b>	Partida	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada.	65,000	15,65	1.017,25
<b>IIC010</b>	Partida	Ud	Interruptor crepuscular con célula fotoeléctrica integrada, grado de protección IP 55 e IK 07, 10 A, para mando automático de lámparas incandescentes de 1400 W de potencia total instalada.	5,000	92,11	460,55
<b>IIC020</b>	Partida	Ud	Detector de movimiento por infrarrojos automático, para una potencia máxima de 300 W, ángulo de detección 130°, alcance 8 m.	5,000	39,46	197,30
<b>IEM01</b>	Partida	Ud	CVMini - Analizador de redes	1,000	350,00	350,00
<b>IEM</b>					<b>3.107,68</b>	<b>3.107,68</b>
<b>IE</b>					<b>63.797,25</b>	<b>63.797,25</b>

<b>II</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Iluminación</b>		<b>52.458,33</b>	<b>52.458,33</b>
<b>III</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Interior</b>		<b>52.458,33</b>	<b>52.458,33</b>
<b>III01</b>	Partida	Ud	Proyecto lumínico	1,000	300,00	300,00
<b>III010</b>	Partida	Ud	Luminaria, de 1594x165x125 mm para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W.	26,000	239,56	6.228,56
<b>III100b</b>	Partida	Ud	Luminaria de techo LED tipo Downlight,fabricante Arkoslight, modelo Lex ECO 03m, ref. A070-01-24, 24W, 4000K, 3200Lm.	76,000	145,51	11.058,76
<b>III130</b>	Partida	Ud	Luminaria de techo de luz tipo LED, de 600x600x127 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-L de 36 W.	63,000	177,07	11.155,41
<b>III150</b>	Partida	Ud	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W.	104,000	206,40	21.465,60
<b>III170</b>	Partida	Ud	Luminaria led exterior para carteles	3,000	350,00	1.050,00
<b>III030</b>	Partida	Ud	Luminaria de techo para vestíbulos, marca Arkoslight, modelo DRUM 70, ref. A239-10-32, 55.7 W, 4000 K, 8650 Lm.	2,000	600,00	1.200,00
			<b>III</b>		<b>52.458,33</b>	<b>52.458,33</b>
			<b>II</b>		<b>52.458,33</b>	<b>52.458,33</b>
			<b>I</b>		<b>116.255,58</b>	<b>116.255,58</b>
			<b>MEDICIONES ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN</b>		<b>116.255,58</b>	<b>116.255,58</b>

**Obra: Fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris**

**Mediciones y presupuesto fotovoltaica**

% C.I. 3

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
<b>MEDICIONES FOTOVOLTAICA</b>	<b>Capítulo</b>				<b>7.065,85</b>	<b>7.065,85</b>
<b>I</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Instalaciones</b>		<b>7.065,85</b>	<b>7.065,85</b>
<b>IE</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Eléctricas</b>		<b>7.065,85</b>	<b>7.065,85</b>
<b>IEH</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Cables</b>		<b>293,00</b>	<b>293,00</b>
<b>IEH010</b>	Partida	m	Cableado en CC, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	30,000	1,05	31,50
<b>IEH010b</b>	Partida	m	Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	50,000	1,05	52,50
<b>IEO010</b>	Partida	m	Canalización fija en superficie de tubo rígido de policarbonato, exento de halógenos, enchufable, curvable en caliente, de color gris, de 16 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP 547.	50,000	4,18	209,00
			<b>IEH</b>		<b>293,00</b>	<b>293,00</b>
<b>IEF</b>	<b>Capítulo</b>		<b>Solar fotovoltaica</b>		<b>6.288,16</b>	<b>6.288,16</b>
<b>IEF001</b>	Partida	Ud	Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, potencia máxima (Wp) 250 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 30,31 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 8,25 A, tensión en circuito abierto (Voc) 37,90 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 8,82 A, eficiencia 15,23%.	12,000	260,68	3.128,16
<b>IEF020</b>	Partida	Ud	Inversor central trifásico para conexión a red, potencia nominal de entrada de 3 kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, potencia nominal de salida de 3 kW, potencia máxima de salida de 3 kVA, eficiencia máxima del 96,2%.	1,000	1.100,00	1.100,00
<b>IEF030</b>	Partida	Ud	Controlador Dinámico de Potencia y accesorios de la instalación	1,000	2.060,00	2.060,00

			IEF	6.288,16	6.288,16
IEX	Capítulo		Aparamenta	484,69	484,69
IEX050	Partida	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89410 "SCHNEIDER ELECTRIC".	1,000	164,50
IEX060	Partida	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, clase AC, modelo ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC".	1,000	320,19
			IEX	484,69	484,69
			IE	7.065,85	7.065,85
			I	7.065,85	7.065,85
			MEDICIONES FOTOVOLTAICA	7.065,85	7.065,85

## **45. Anexo 6. Documentación gráfica**

En el siguiente volumen de esta memoria, se adjunta la documentación gráfica del proyecto.





UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH  
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**Grado en Ingeniería de la Energía**

**PROYECTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y EL  
DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE LA  
FÁBRICA DE CONFECCIÓN DE VESTIDOS DE NOVIA  
YOLANCRIS**



**Volumen IV**

**Documentación gráfica**

<b>Autor:</b>	Roger Piquer Soriano
<b>Director:</b>	Francesc Xavier Roset Juan
<b>Departamento</b>	EEL
<b>Co-Director:</b>	Álex Muñoz Sayalero
<b>Convocatoria:</b>	junio 2017

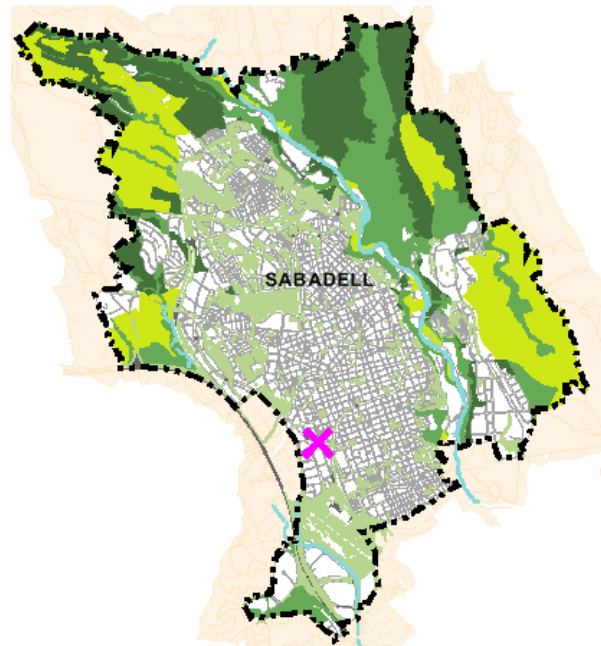
## Índice de planos

	Número de plano	Nombre de plano
1	SyE	Situación y Emplazamiento
2	D-1	Demoliciones 3-D
3	D-2	Demoliciones Planta Acotada
4	D-3	Demoliciones Secciones
5	C-1	3D General
6	C-2	Fachadas
7	C-3	Planta -1
8	C-4	Planta 0
9	C-5	Planta +1
10	C-6	Identificación secciones
11	C-7	Secciones 1
12	C-8	Secciones 2
13	C-9	Cubierta Deck 3%
14	C-10	Interior nave 1
15	C-11	Interior nave 2
16	C-12	Acabados fachada
17	C-13	Sup. Construida P-1
18	C-14	Sup. Construida P0
19	C-15	Sup. Construida P+1

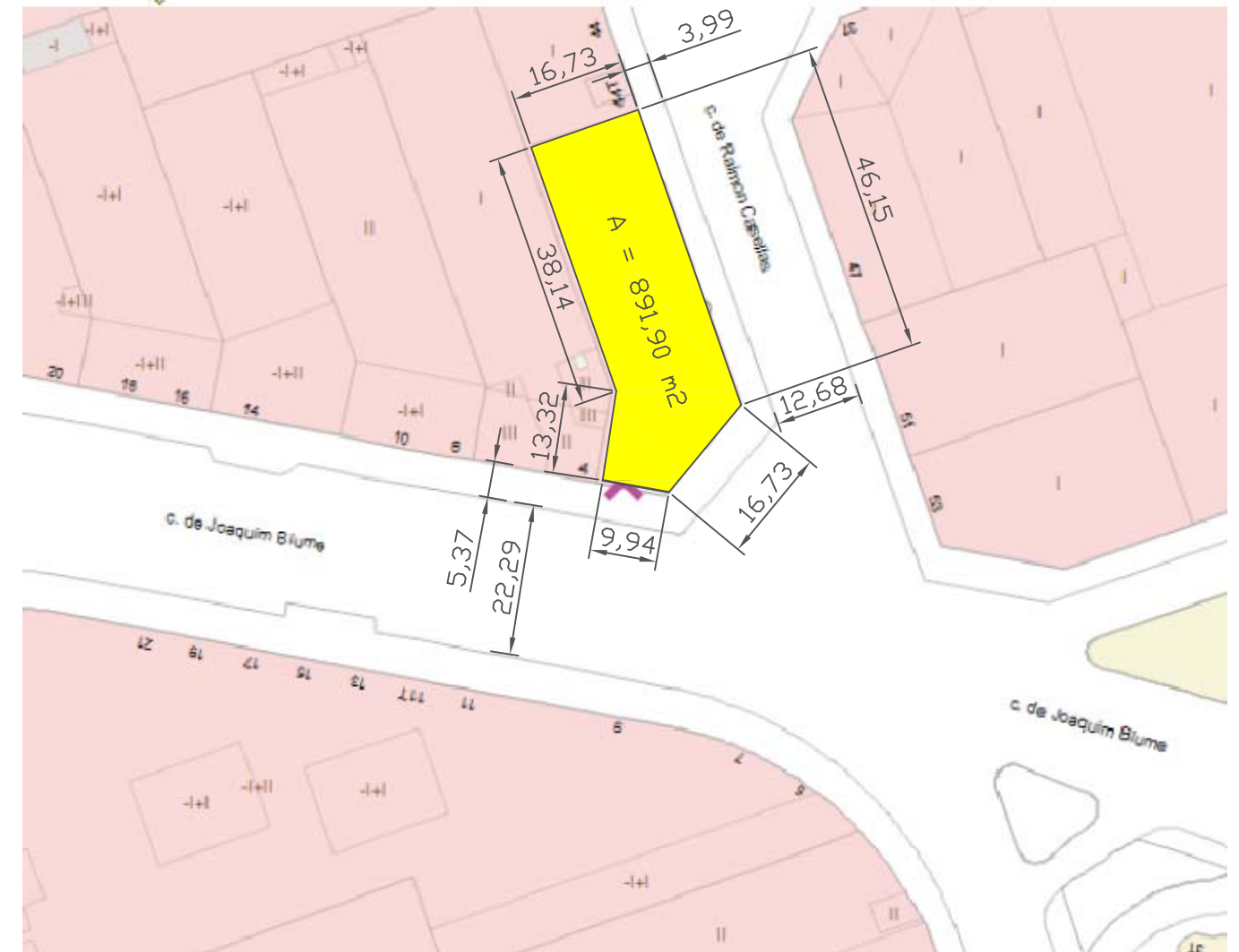
20	C-16	Sup. Útiles P-1
21	C-17	Sup. Útiles P0
22	C-18	Sup. Útiles P+1
23	C-19	Escaleras + Ascensor
24	SCI-1	Contra Incendios P-1
25	SCI-2	Contra Incendios P0
26	SCI-3	Contra Incendios P+1
27	SCI-4	Detectores P-1
28	SCI-5	Detectores PB y P+1
29	SCI-6	Hidrantes exteriores
30	IF-1	Instalación de fontanería Planta Baja
31	IF-2	Instalación de fontanería Planta +1
32	IER-1	Instalación de evacuación de residuales Planta Baja
33	IER-2	Instalación de evacuación de residuales Planta +1
34	IER-3	Instalación de evacuación de residuales Cubierta
35	IEP-1	Instalación de evacuación de pluviales Cubierta
36	IEP-2	Instalación de evacuación de pluviales Planta +1
37	IEP-3	Instalación de evacuación de pluviales Planta Baja
38	ICV-1	Instalación de climatización y ventilación Planta -1
39	ICV-2	Instalación de climatización y ventilación Planta Baja
40	ICV-3	Instalación de climatización y ventilación Planta +1




41	ICV-4	Instalación de climatización y ventilación Cubierta
42	II-1	Instalación de iluminación Planta -1
43	II-2	Instalación de iluminación Planta Baja
44	II-3	Instalación de iluminación Planta +1
45	IE-1	Instalación de electricidad Planta -1
46	IE-2	Instalación de electricidad Planta Baja
47	IE-3	Instalación de electricidad Planta +1
48	IE-4	Instalación de electricidad Esquemas unifilares
49	IE-5	Instalación de electricidad Esquemas unifilares
50	IE-6	Instalación de electricidad Esquemas unifilares
51	IE-7	Instalación de electricidad Esquemas unifilares
52	IE-8	Instalación de electricidad Esquemas unifilares



**SITUACIÓN**  
**E: 1/20.000**

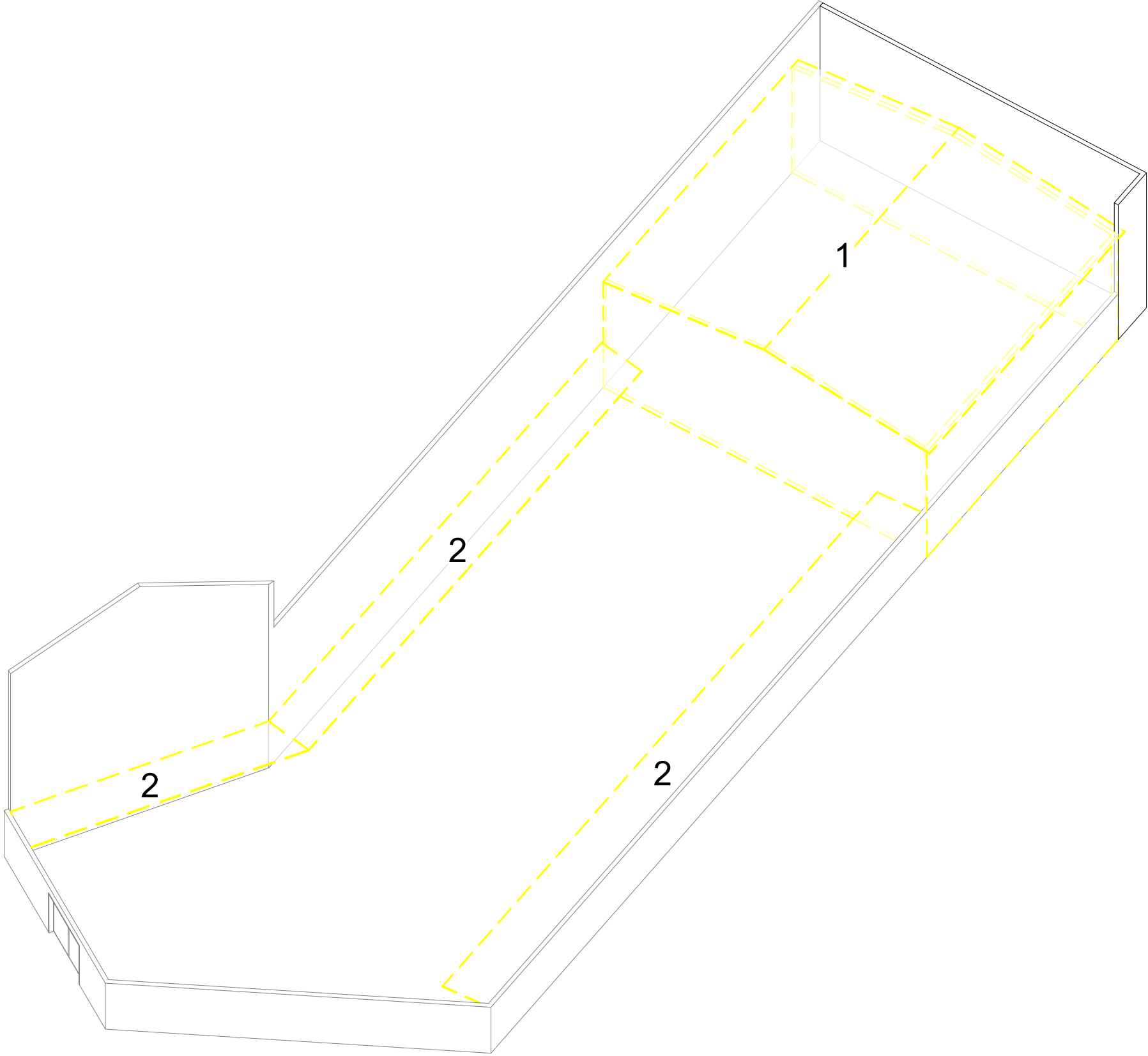


**EMPLAZAMIENTO**  
**E: 1/1.000**


TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolánCris		Plano de situación y emplazamiento	
<div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div></div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu	Dibujado por: Roger Piquer Soriano	SyE
		Fecha: 10 de enero de 2017	
		Comprobado por: Álex Muñoz Sayalero	Escala: Como se indica
		Fecha: 10 de enero de 2017	
		Observaciones: Sin observaciones	

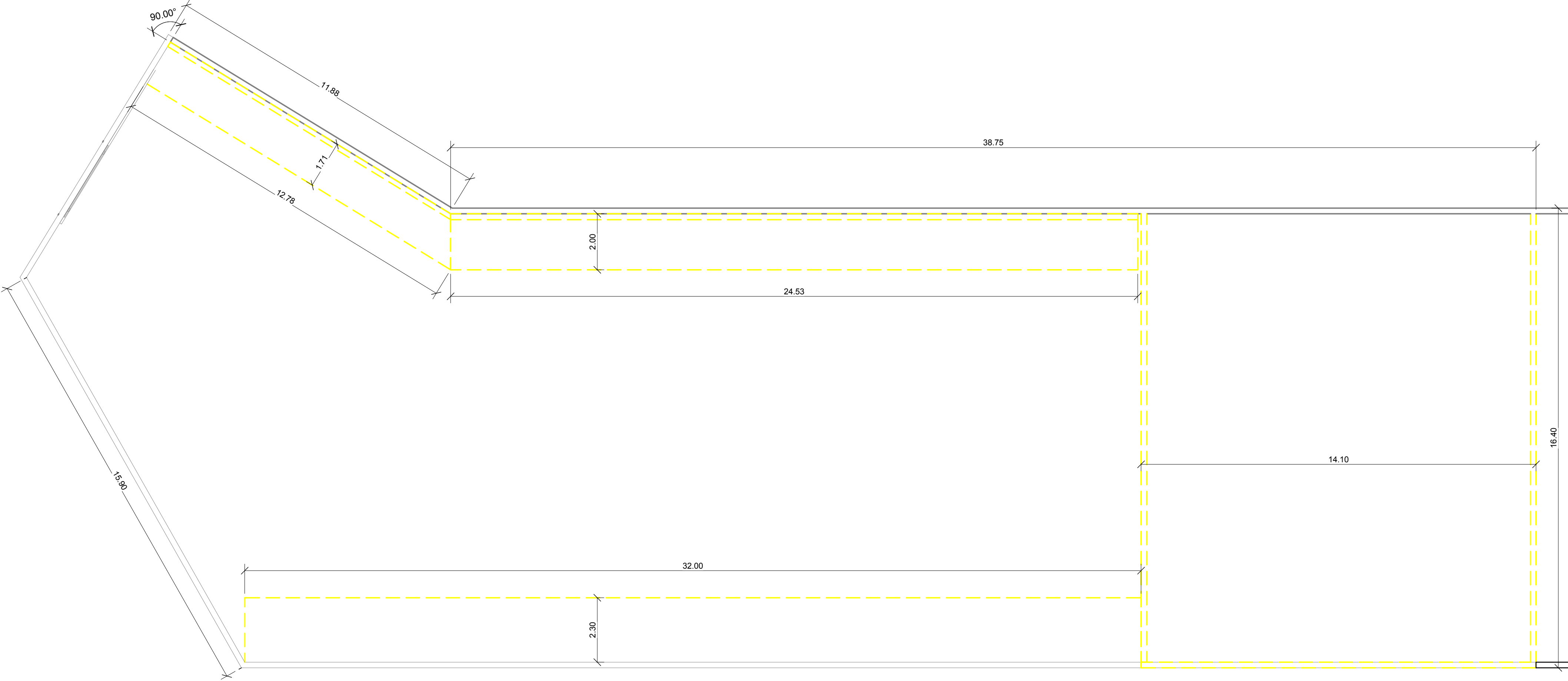



- Leyenda:
- 1. Edificio a demoler.
  - 2. Marquesinas a desmantelar

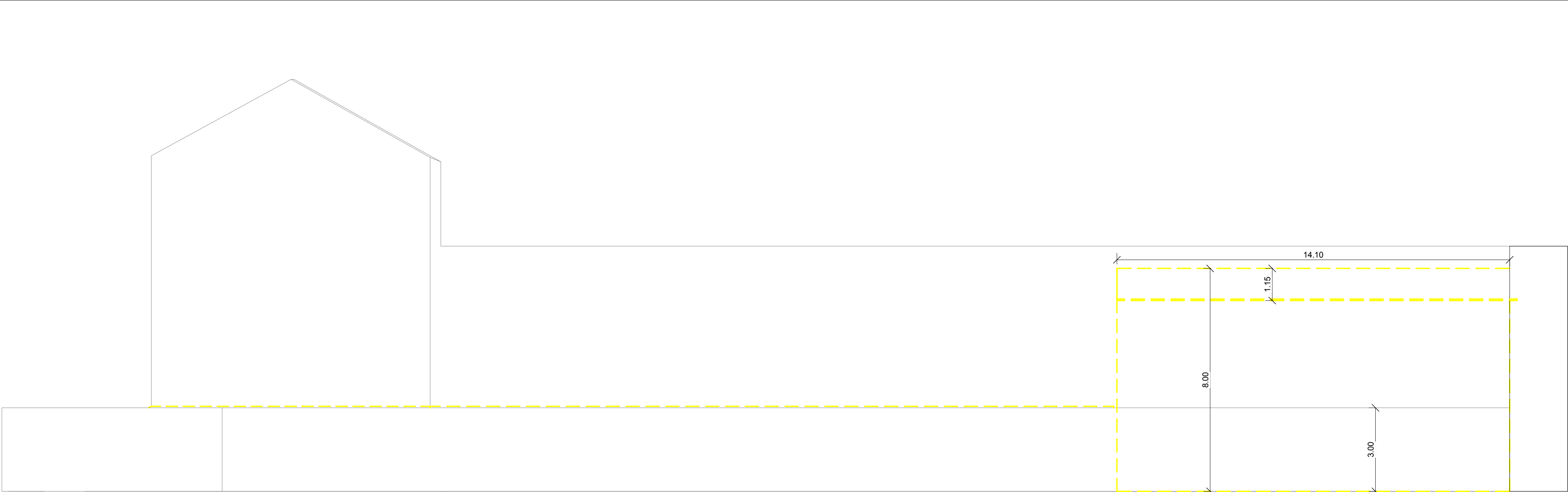


1 3D  
D-1

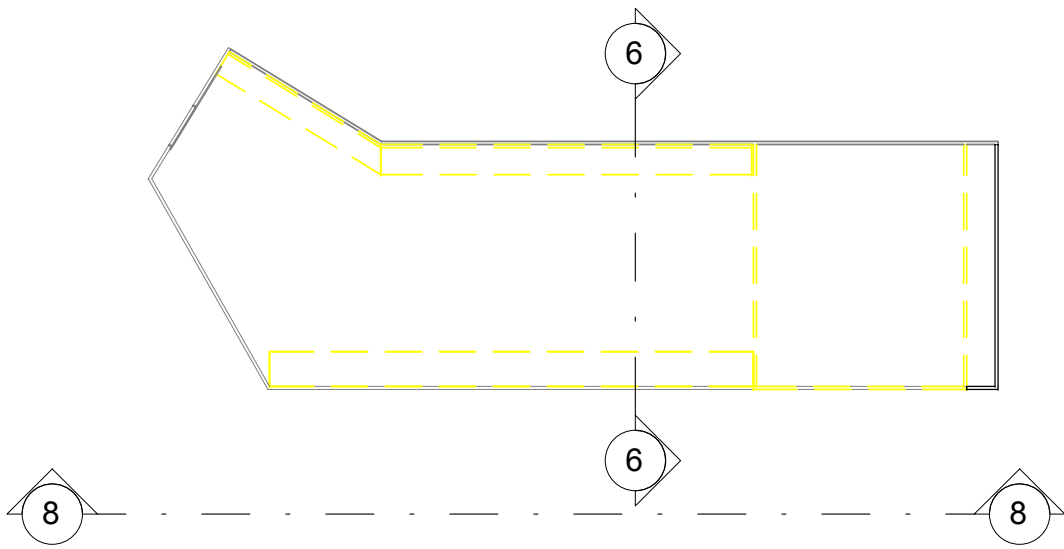
TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris		DEMOLICIONES 3-D	
<div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div></div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	<div>Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu</div>	Dibujado por: Roger Piquer Soriano	D-1
		Fecha: 13/01/2017	
		Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero	Escala 1:200
		Fecha: 13/01/2017	
		Observaciones: Sin observaciones	



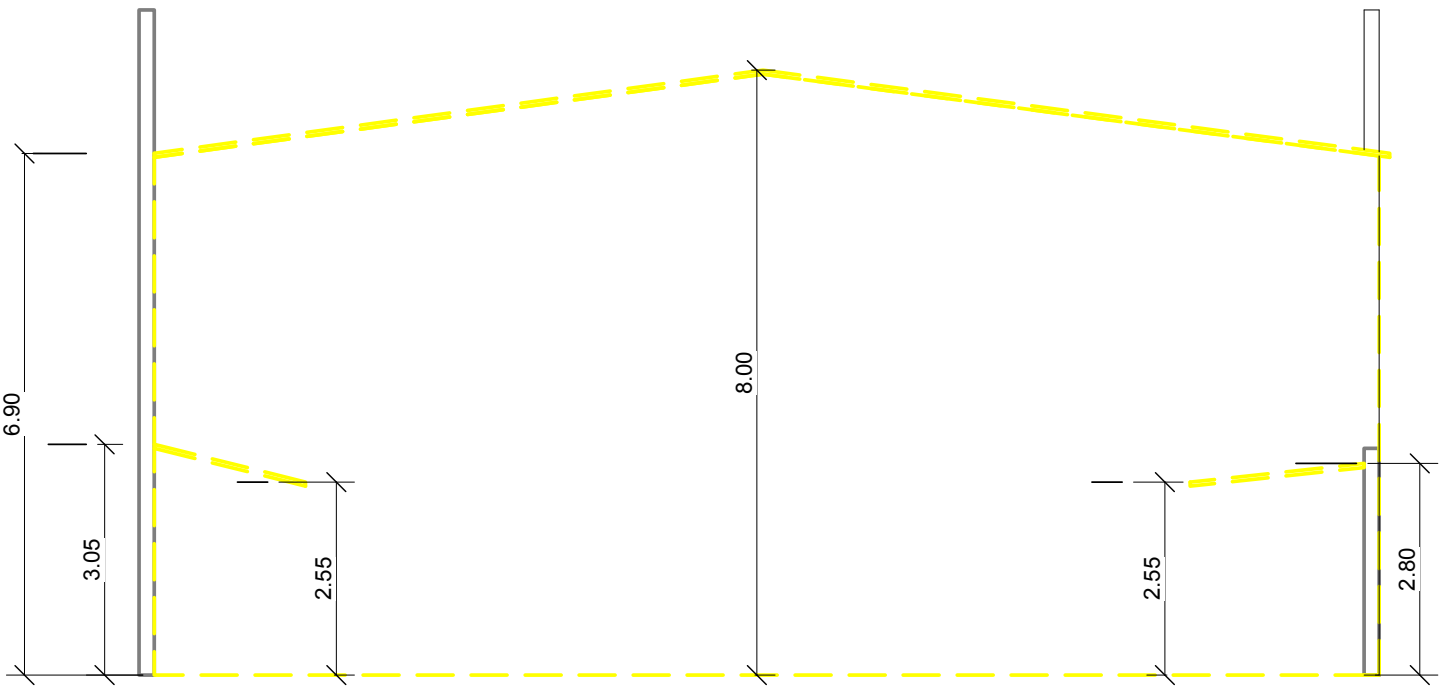
TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris		DEMOLICIONES PLANTA ACOTADA	
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est	Edifici A - Campus Diagonal Besòs		Dibujado por: Roger Piquer Soriano
	Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona		Fecha: 13/01/2017
	Tlf: 934 13 74 00		Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero
	www.eebe.upc.edu		Fecha: 13/01/2017
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est		Observaciones: Sin observaciones	D-2
			Escala 1 : 100




8 Sección 8  
D-3 1: 100



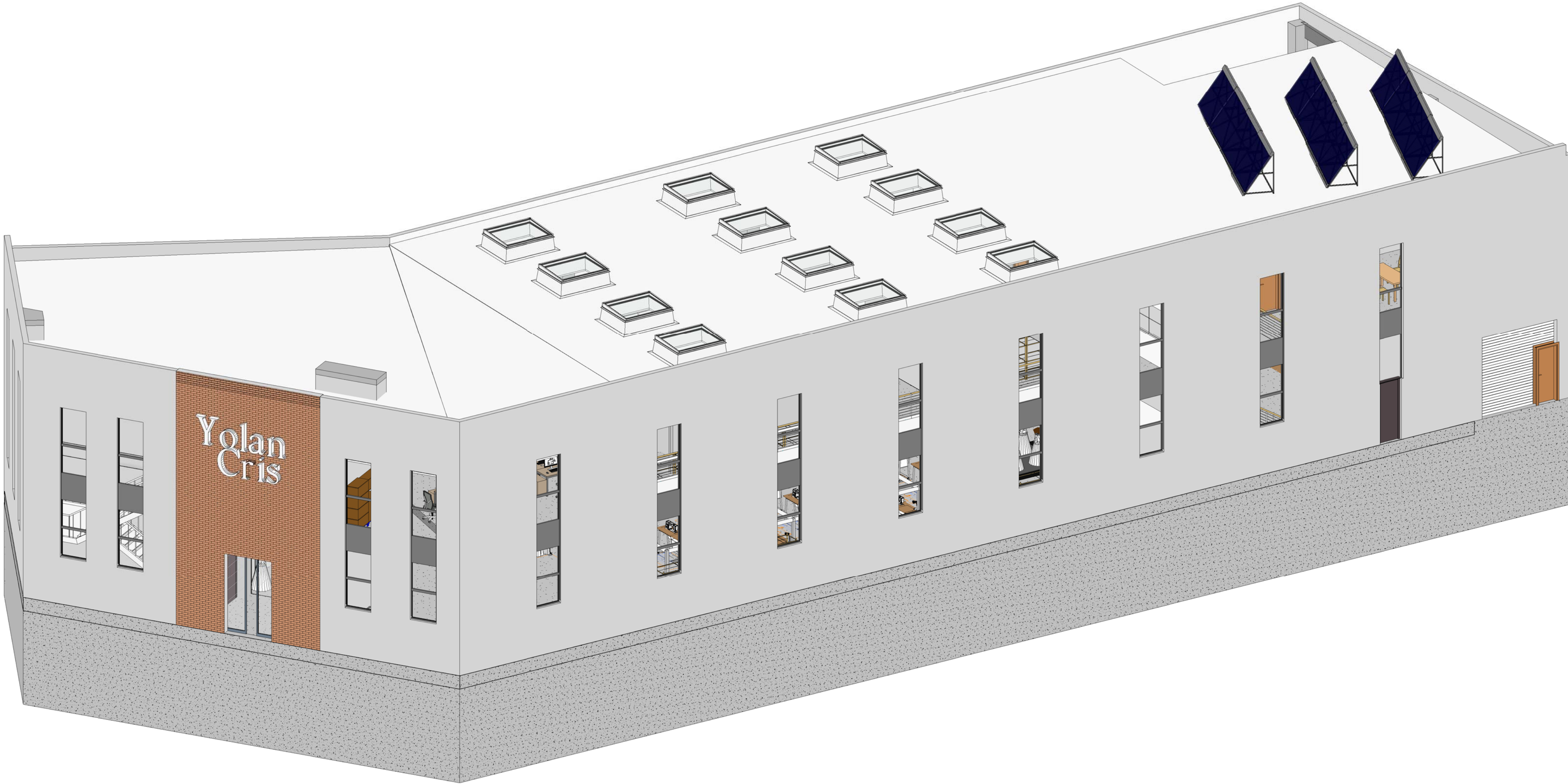
1 SECCIONES  
D-3 1: 500



6 Sección 6  
D-3 1: 100

TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolánCris		DEMOLICIONES SECCIONES	
 <div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu	Dibujado por: Roger Piquer Soriano Fecha: 13/01/2017 Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero Fecha: 13/01/2017 Observaciones: Sin observaciones	<div>D-3</div> <div>Escala Como se indica</div>





TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolánCris



Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

Edifici A - Campus Diagonal  
Besòs  
Carrer d'Eduard Maristany,  
10-14, 08930, Barcelona  
Tlf: 934 13 74 00  
www.eebe.upc.edu

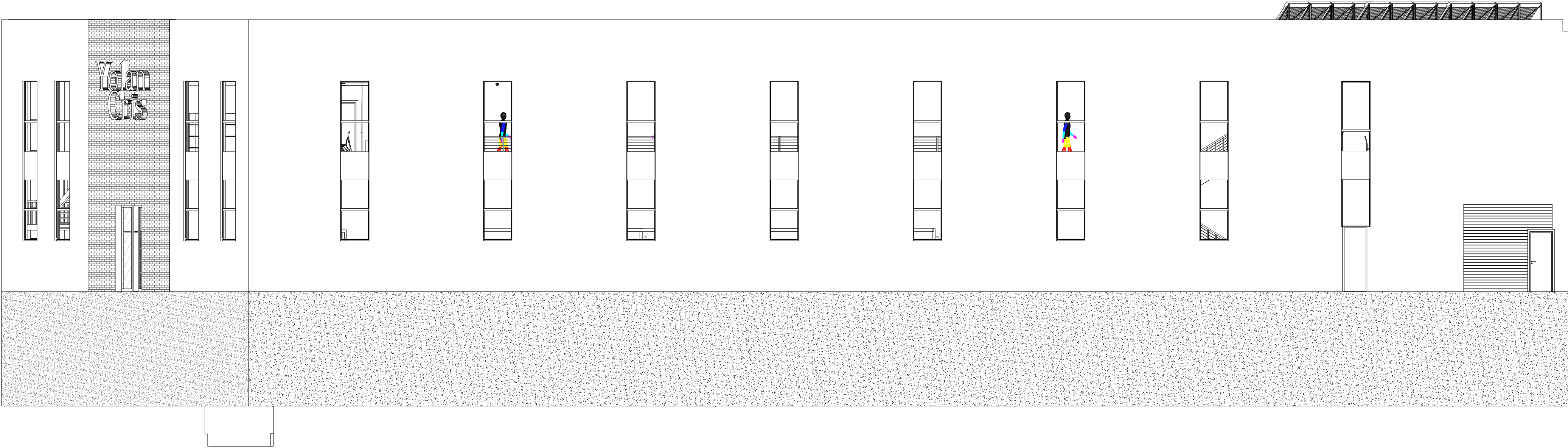
3D GENERAL

Dibujado por: Roger Piquer Soriano  
Fecha: 12/01/2017  
Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero  
Fecha: 12/01/2017  
Observaciones: Sin observaciones

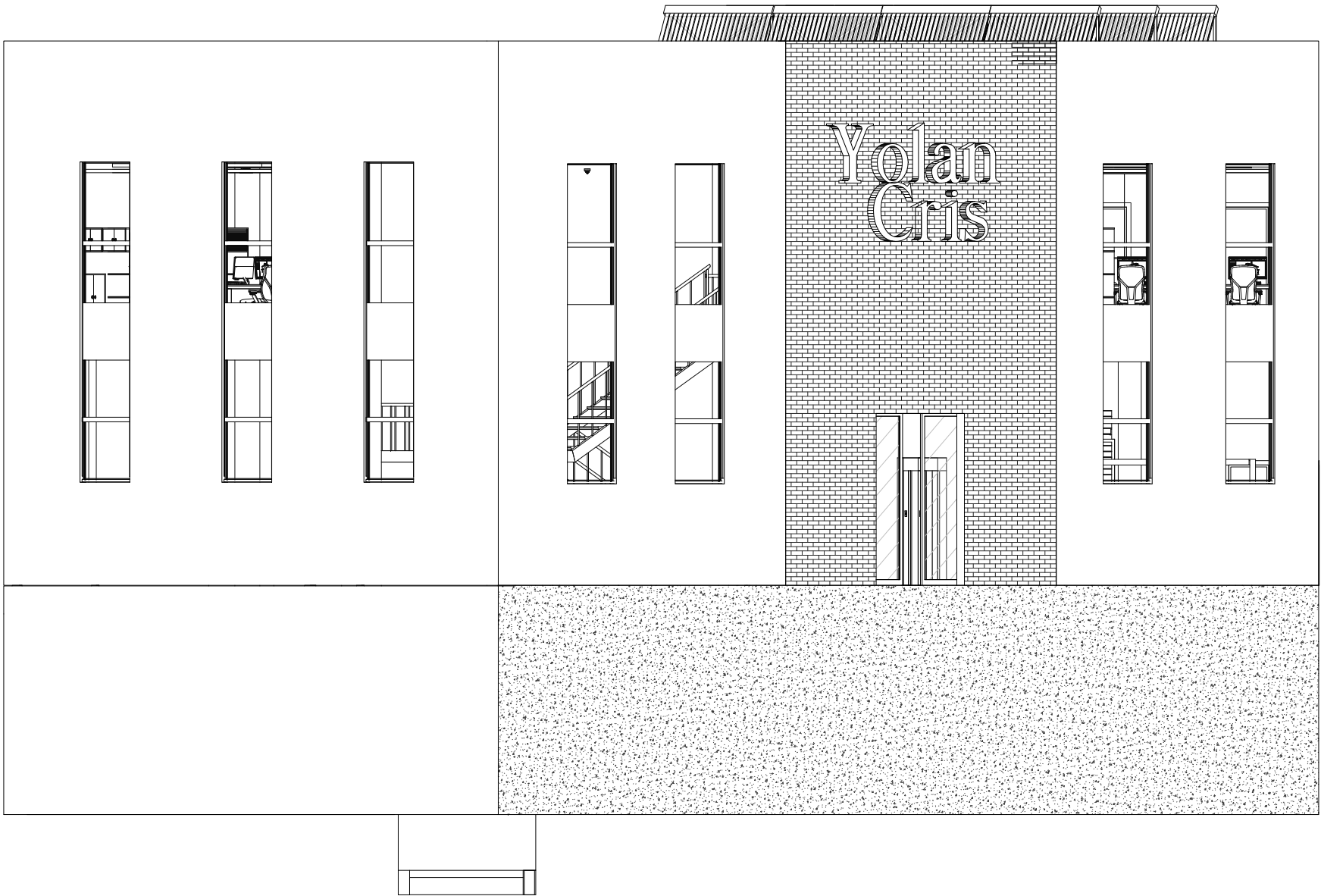
C-1

Escala  
1:100




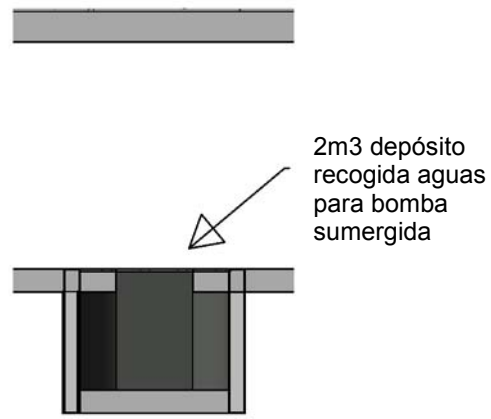


1 Fachada frontal  
C-2

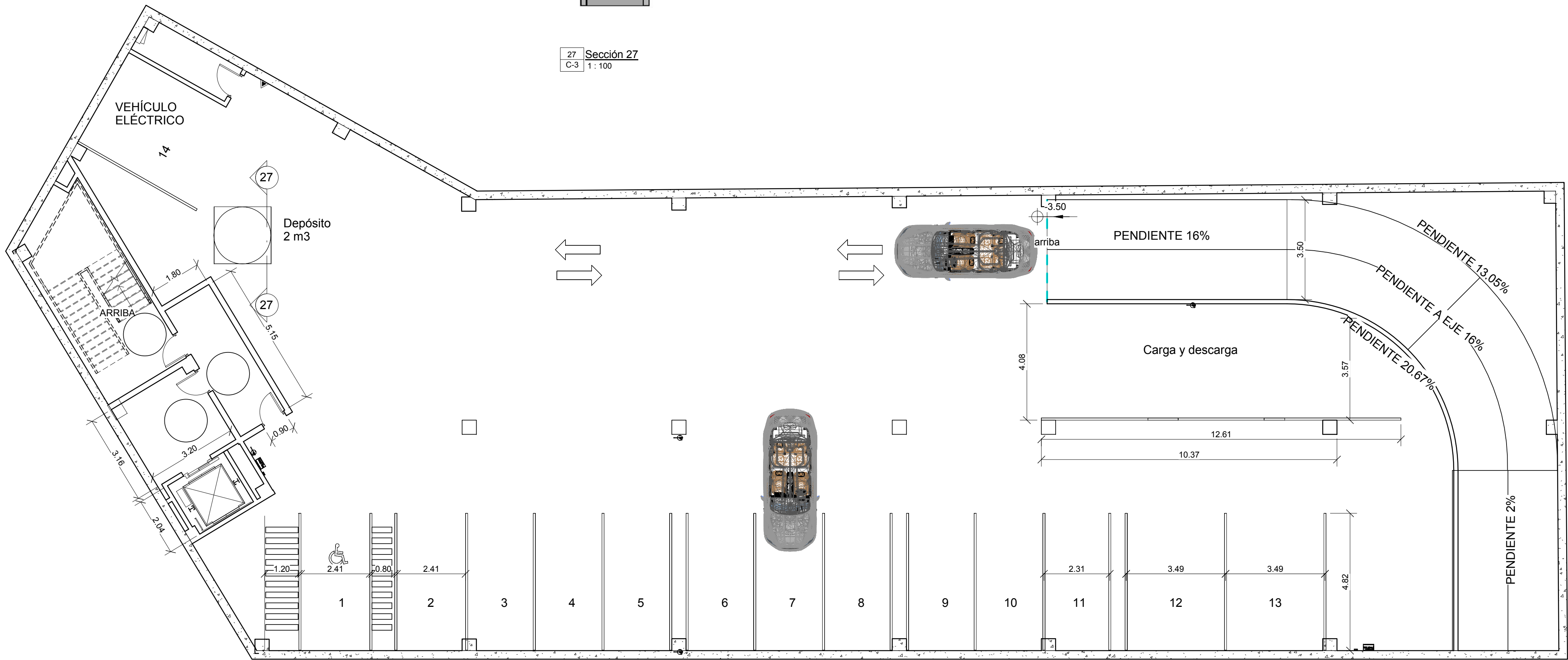


2 Fachada izq  
C-2


TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris		FACHADAS	
 <div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	Edifici A - Campus Diagonal Besòs	Dibujado por: Roger Piquer Soriano	C-2
	Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona	Fecha: 13/01/2017	
	Tlf: 934 13 74 00	Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero	Escala 1:100
	www.eebe.upc.edu	Fecha: 13/01/2017	
		Observaciones: Sin observaciones	
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est			



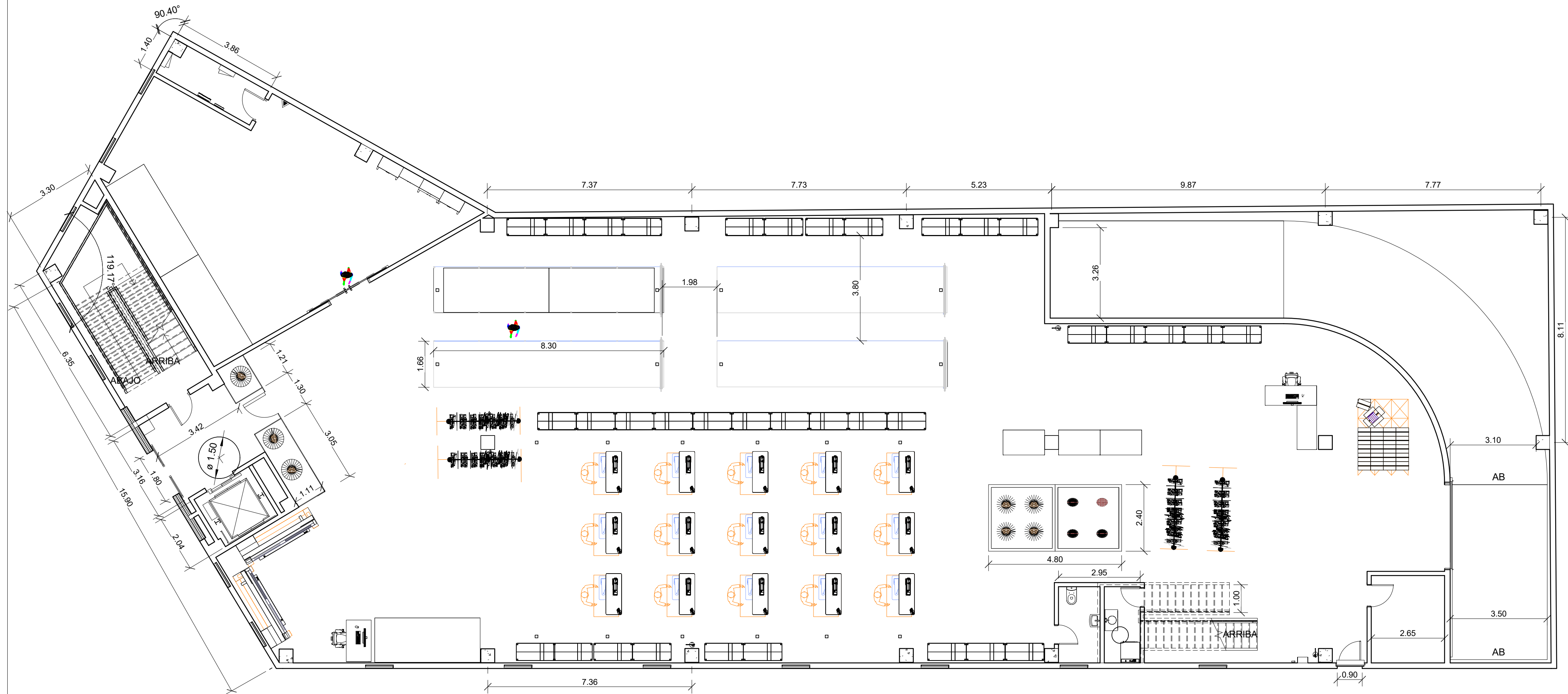
27 Sección 27  
C-3 1:100




1 P-1 PPARK APARCAMIENTO  
C-3 1:100

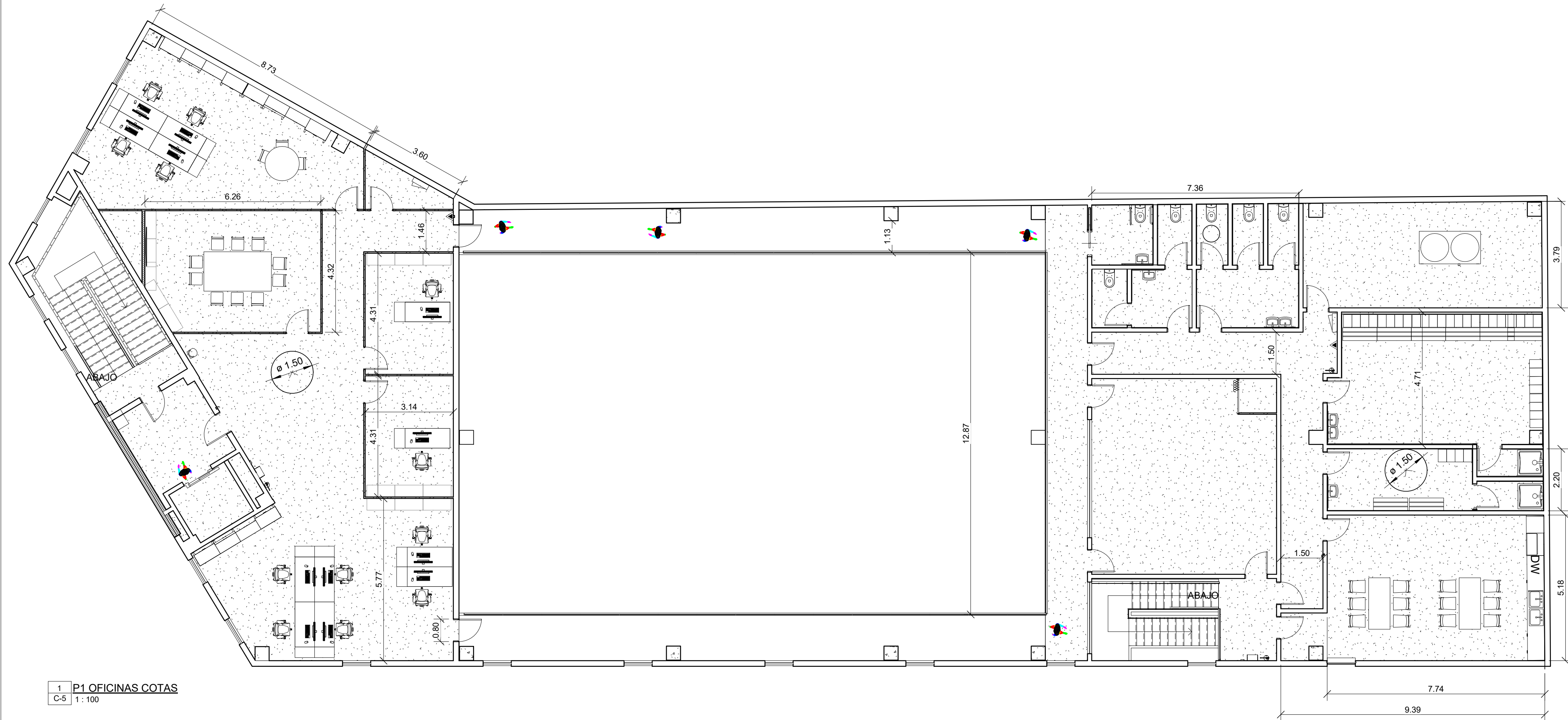
TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris		PLANTA -1	
 <div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu		Dibujado por: Roger Piquer Soriano
			Fecha: 13/01/2017
			Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero
			Fecha: 13/01/2017
		Observaciones: Sin observaciones	Escala 1:100
		C-3	






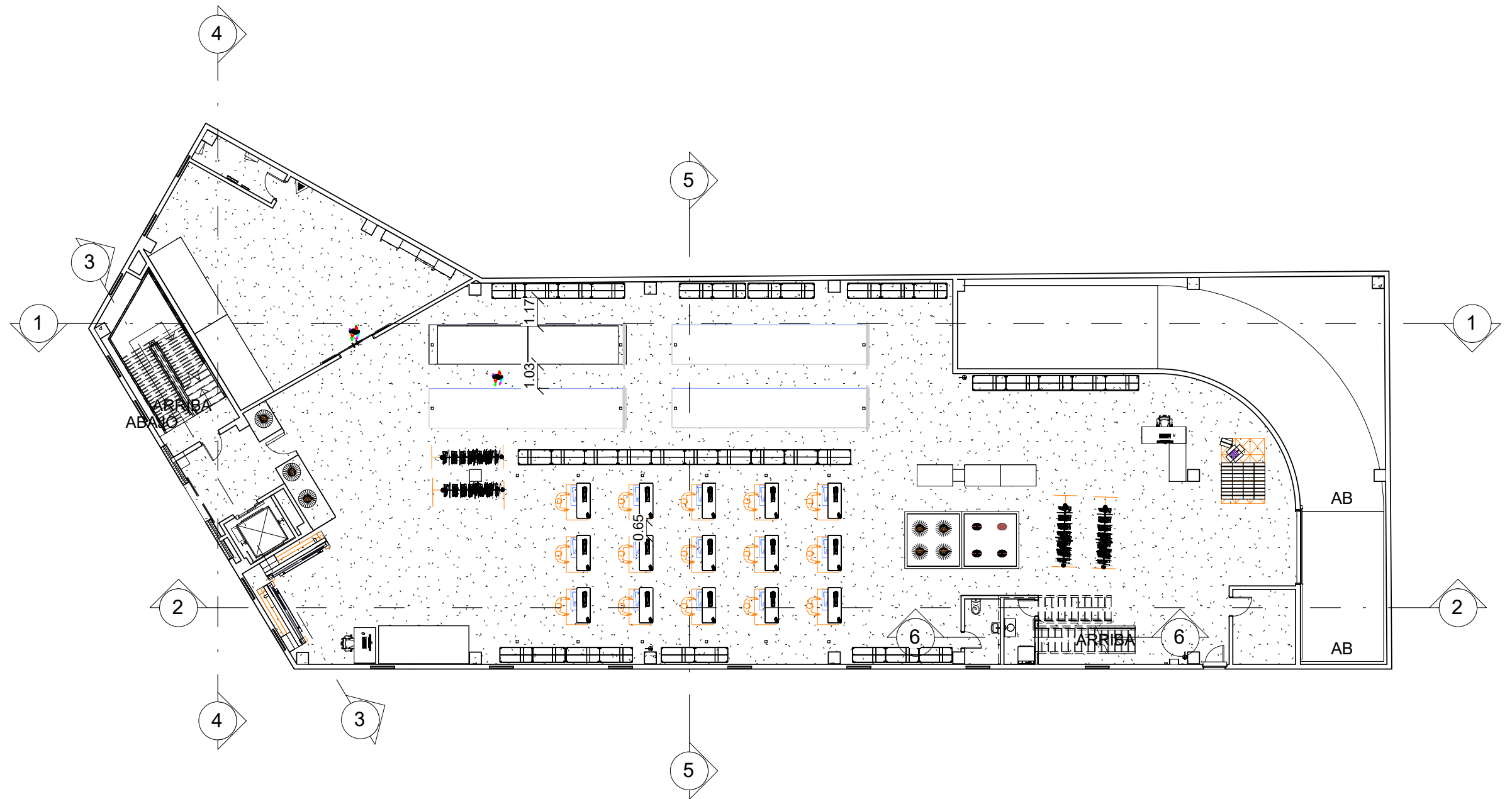
1 P0 PB ACABADA COTAS  
C-4 1 : 100

TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris		PLANTA 0	
 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</b> BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu		Dibujado por: Roger Piquer Soriano
			Fecha: 16/01/2017
			Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero
			Fecha: 16/01/2017
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est		Observaciones: Sin observaciones	Escala: 1:100




1 P1 OFICINAS COTAS  
C-5 1:100

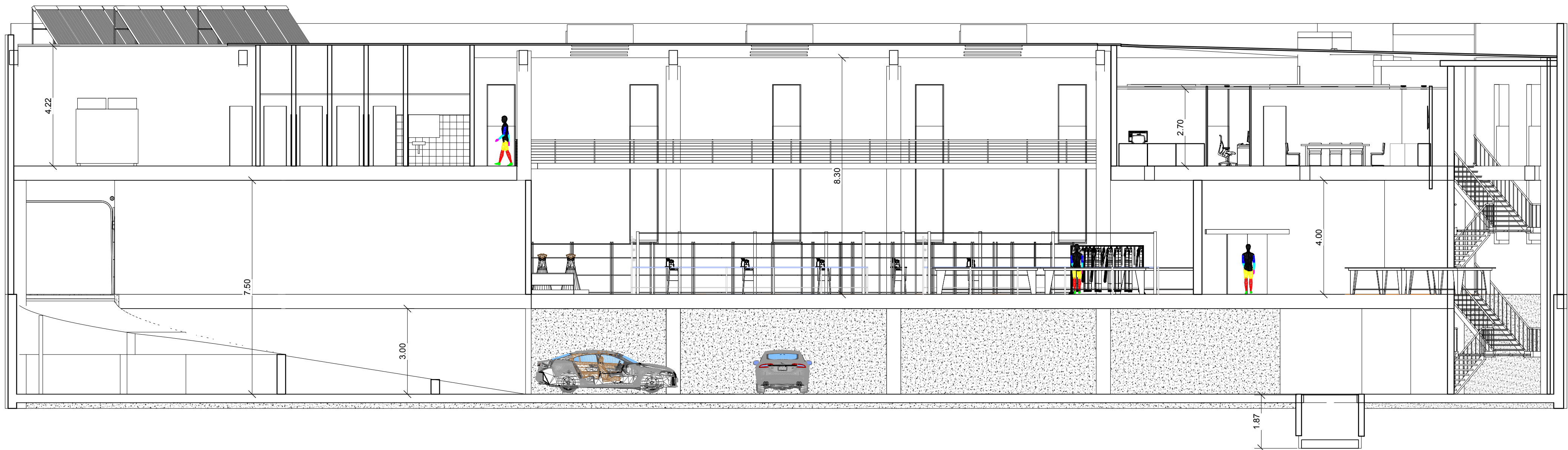
TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris		PLANTA +1	
 <div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu		Dibujado por: Roger Piquer Soriano
			Fecha: 16/01/2017
			Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero
			Fecha: 16/01/2017
		Observaciones: Sin observaciones	C-5
			Escala 1:100



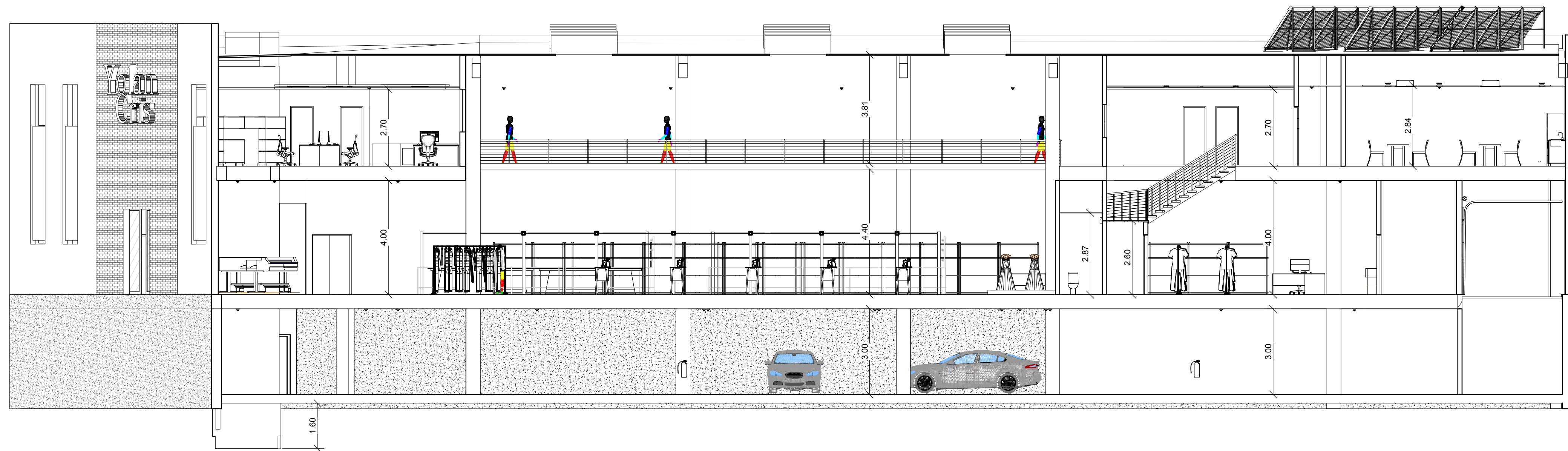
1	SECCIONES
C-6	1 : 200

TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolánCris		IDENTIFICACIÓN SECCIONES	
<div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH</div><div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div></div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu	Dibujado por: Roger Piquer Soriano	C-6
		Fecha: 20/01/2017	
		Comprobado por: Álex Muñoz Sayalero	Escala 1:200
		Fecha: 20/01/2017	
		Observaciones: Sin observaciones	




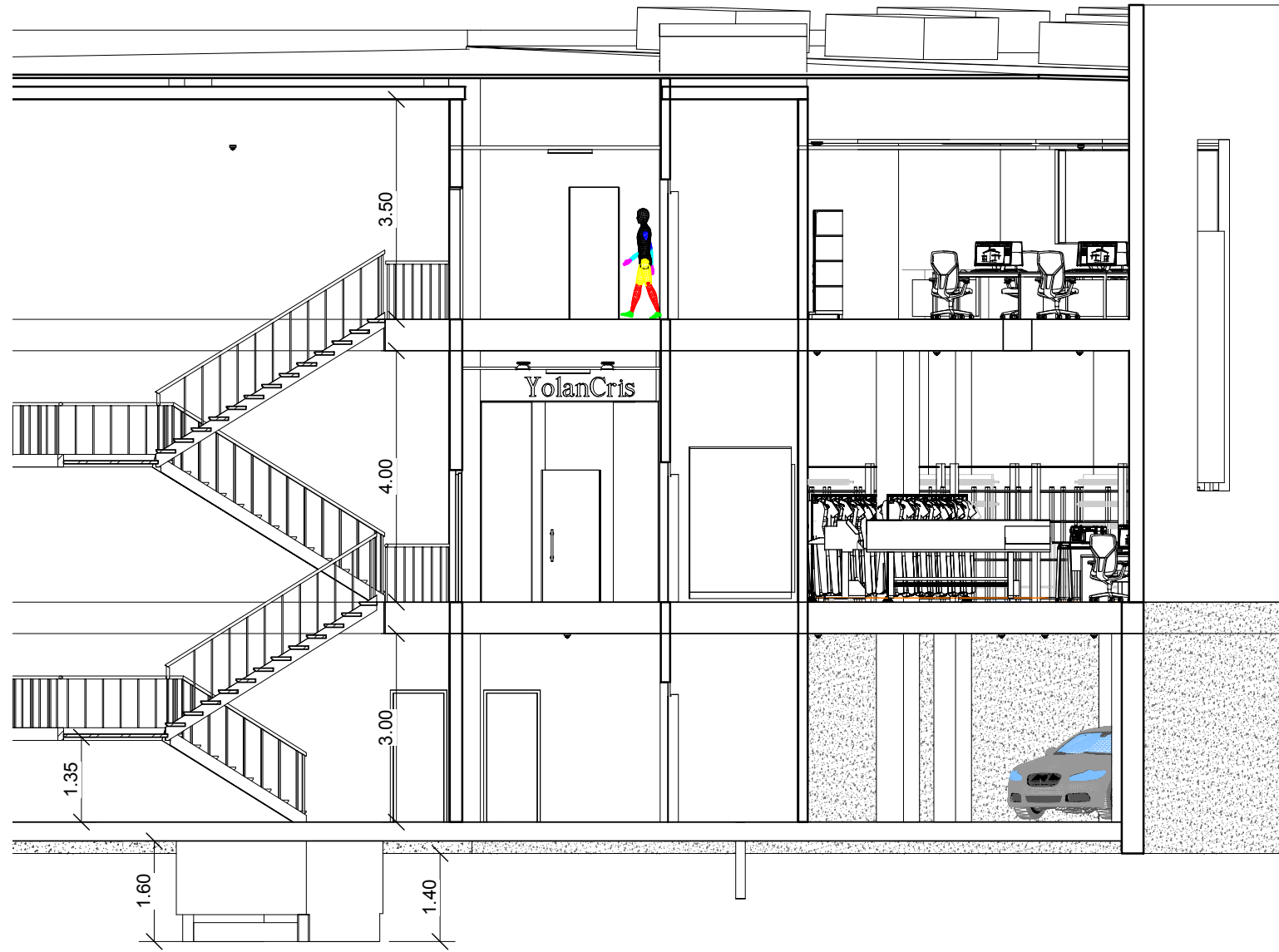


1 Sección 1  
C-7 1:100

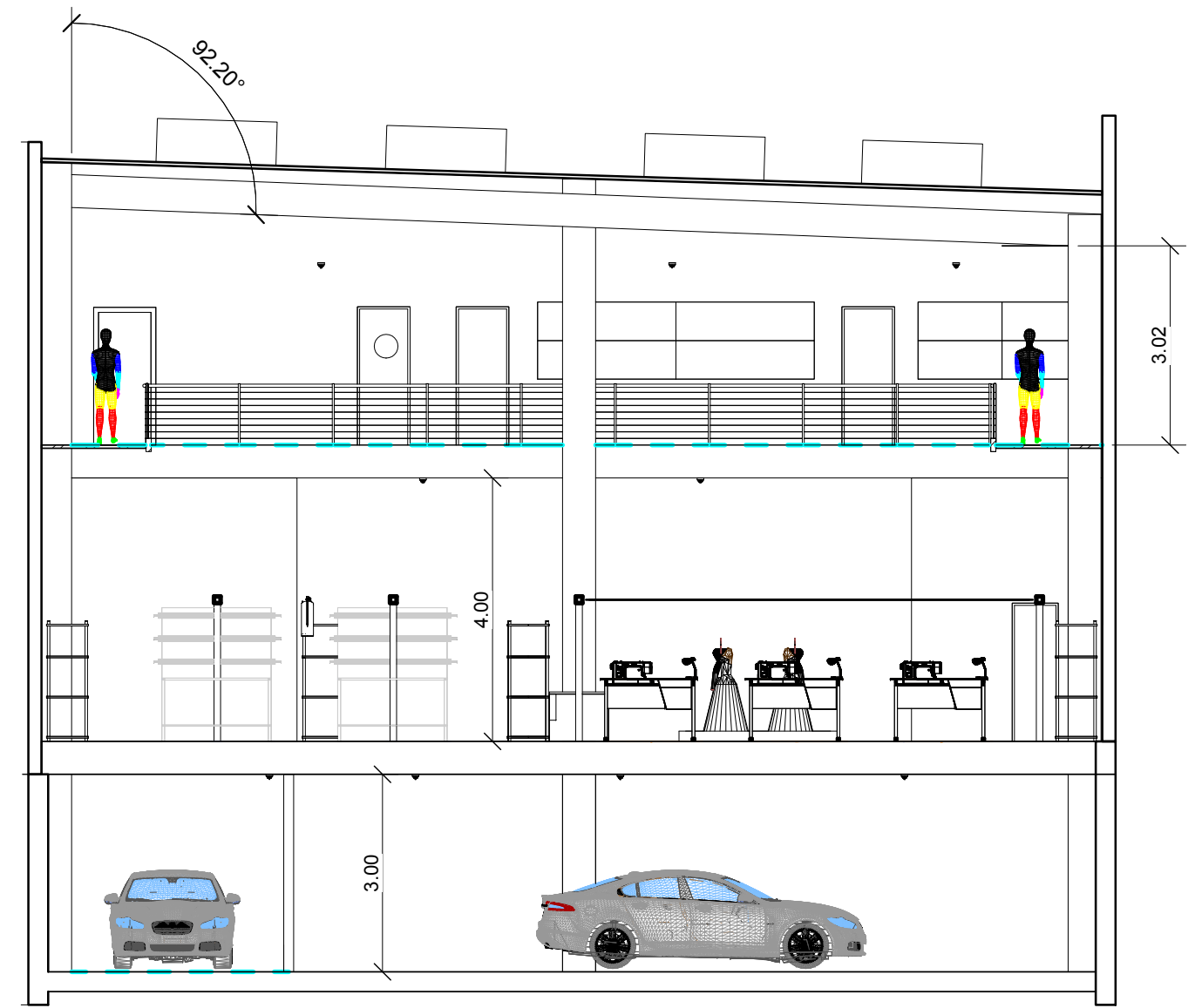


2 Sección 2  
C-7 1:100

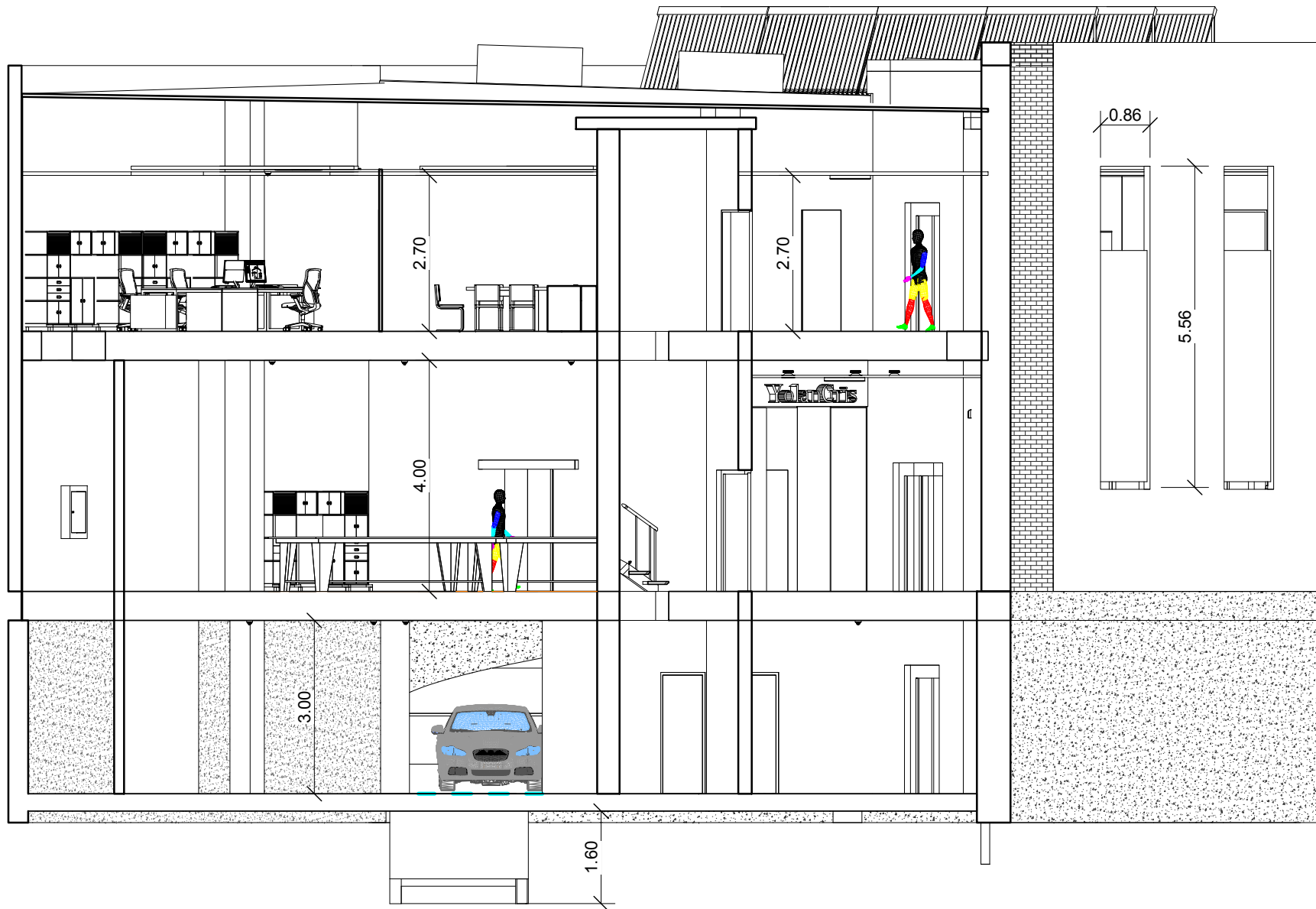
TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolánCris		SECCIONES 1	
 <div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH</div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona  Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu	Dibujado por: Roger Piquer Soriano	<div>C-7</div> <div>Escala</div> <div>1:100</div>
		Fecha: 20/01/2017	
		Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero	
		Fecha: 20/01/2017	
		Observaciones: Sin observaciones	
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est			



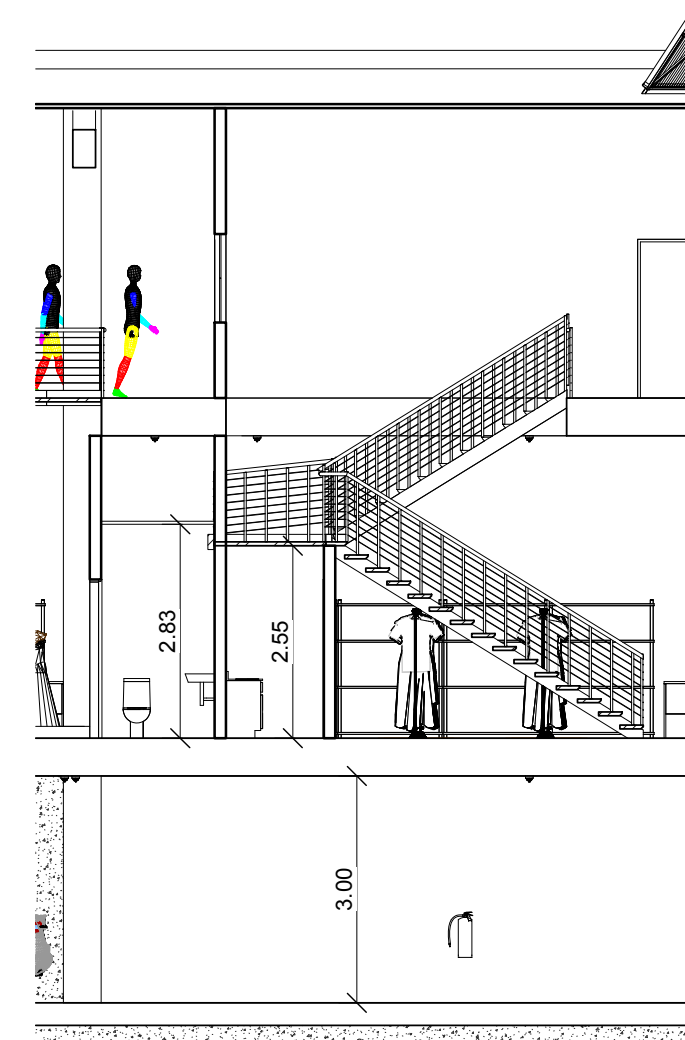
3 Sección 3  
C-8 1:100




5 Sección 5  
C-8 1:100



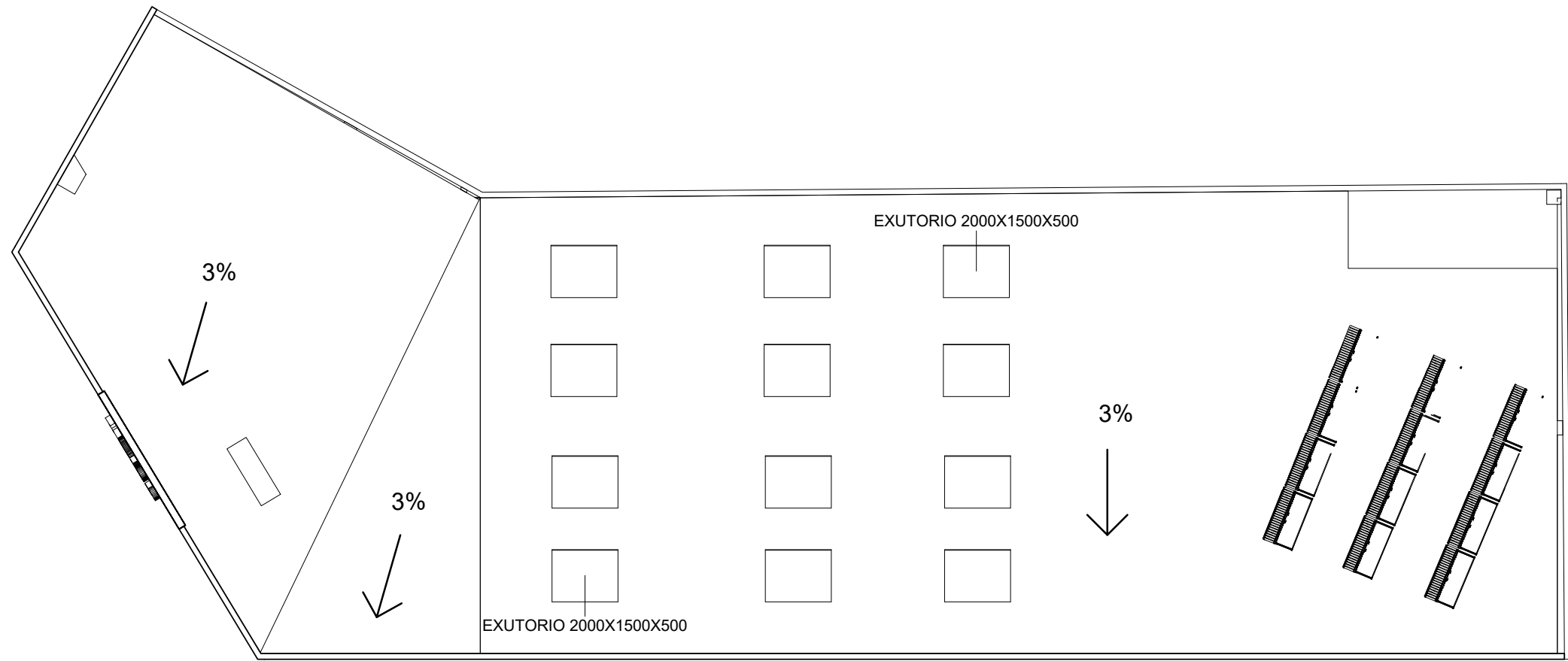
4 Sección 4  
C-8 1:100



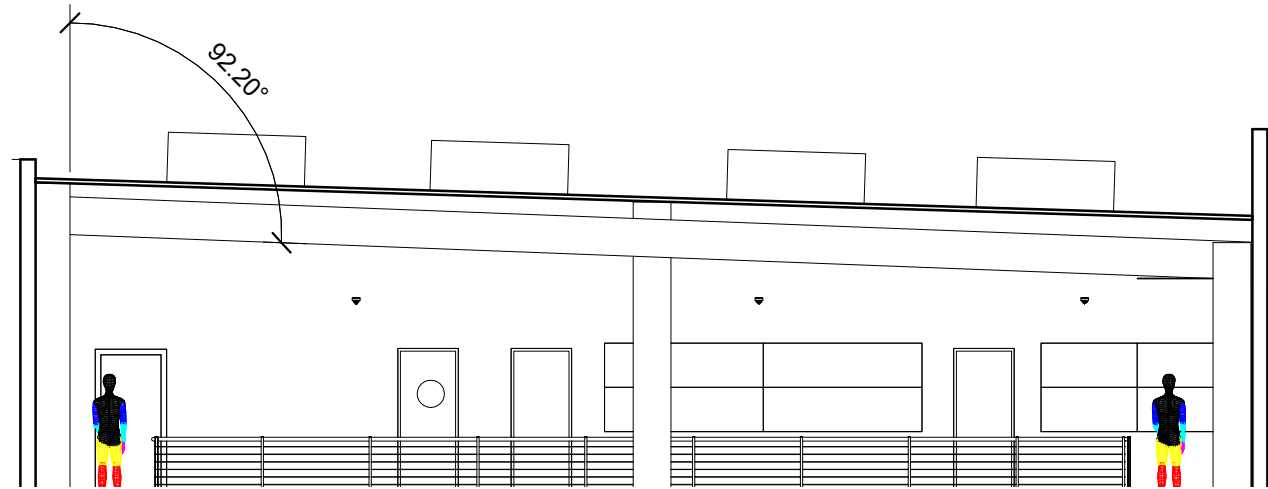
6 Sección 6  
C-8 1:100

TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris		SECCIONES 2	
 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</b> BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu		Dibujado por: Roger Piquer Soriano
			Fecha: 20/01/2017
			Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero
			Fecha: 20/01/2017
		Observaciones: Sin observaciones	Escala: 1:100





1 Cota inferior jácena  
C-9 1 : 200



2 Sección Cubierta  
C-9 1 : 100

TFG: Proyecto de la construcción y el  
dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica  
de confección de vestidos de novia YolánCris



Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

Edifici A - Campus Diagonal  
Besòs  
Carrer d'Eduard Maristany,  
10-14, 08930, Barcelona  
Tlf: 934 13 74 00  
www.eebe.upc.edu

CUBIERTA DECK 3%

Dibujado por: Roger Piquer Soriano  
Fecha: 20/01/2017  
Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero  
Fecha: 20/01/2017  
Observaciones: Sin observaciones

C-9

Escala  
Como se indica



1 Vista 3D 2  
C-10



2 Vista 3D 3  
C-10

TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolánCris



Edifici A - Campus Diagonal  
Besòs  
Carrer d'Eduard Maristany,  
10-14, 08930, Barcelona  
Tlf: 934 13 74 00  
www.eebe.upc.edu

Dibujado por: Roger Piquer Soriano  
Fecha: 22/01/2017  
Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero  
Fecha: 22/01/2017  
Observaciones: Sin observaciones

INTERIOR NAVE 1

C-10


Escala  
S/E



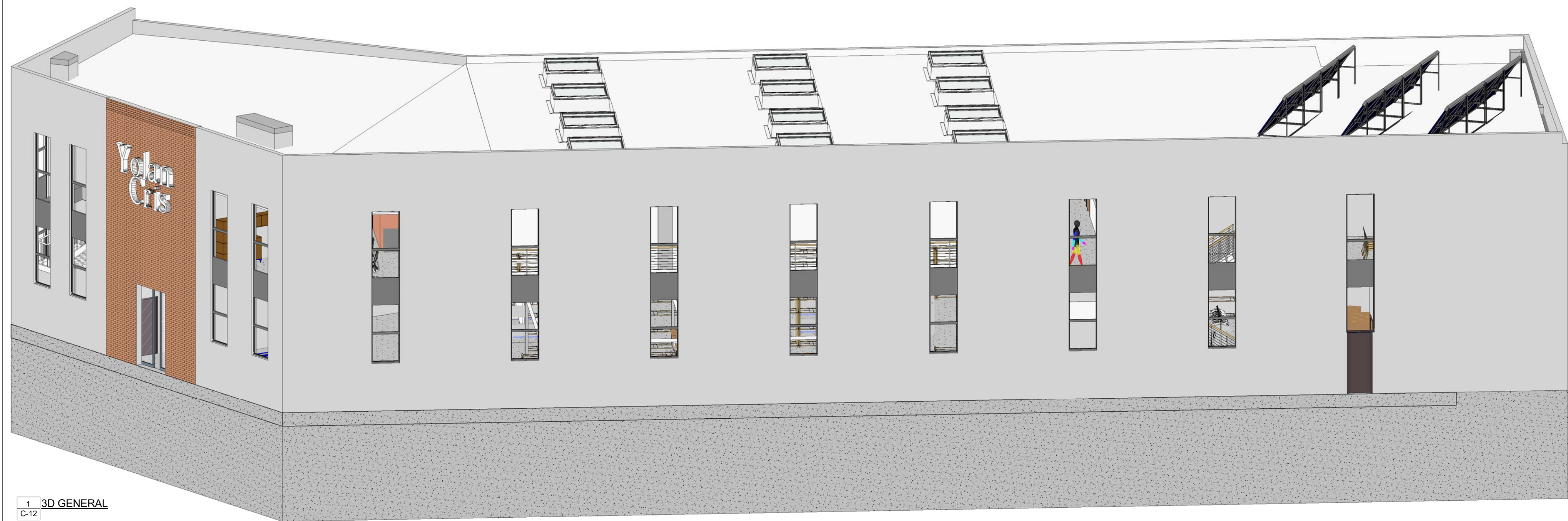
1 Vista 3D 5  
C-11



2 Vista 3D 6  
C-11

TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris		INTERIOR NAVE 2	
 <div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu		Dibujado por: Roger Piquer Soriano
			Fecha: 22/01/2017
			Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero
			Fecha: 22/01/2017
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est		Observaciones: Sin observaciones	Escala S/E





1 3D GENERAL  
C-12

( 1) PANEL FACHADA


( 2) ACABADO LADRILLO CARA VISTA

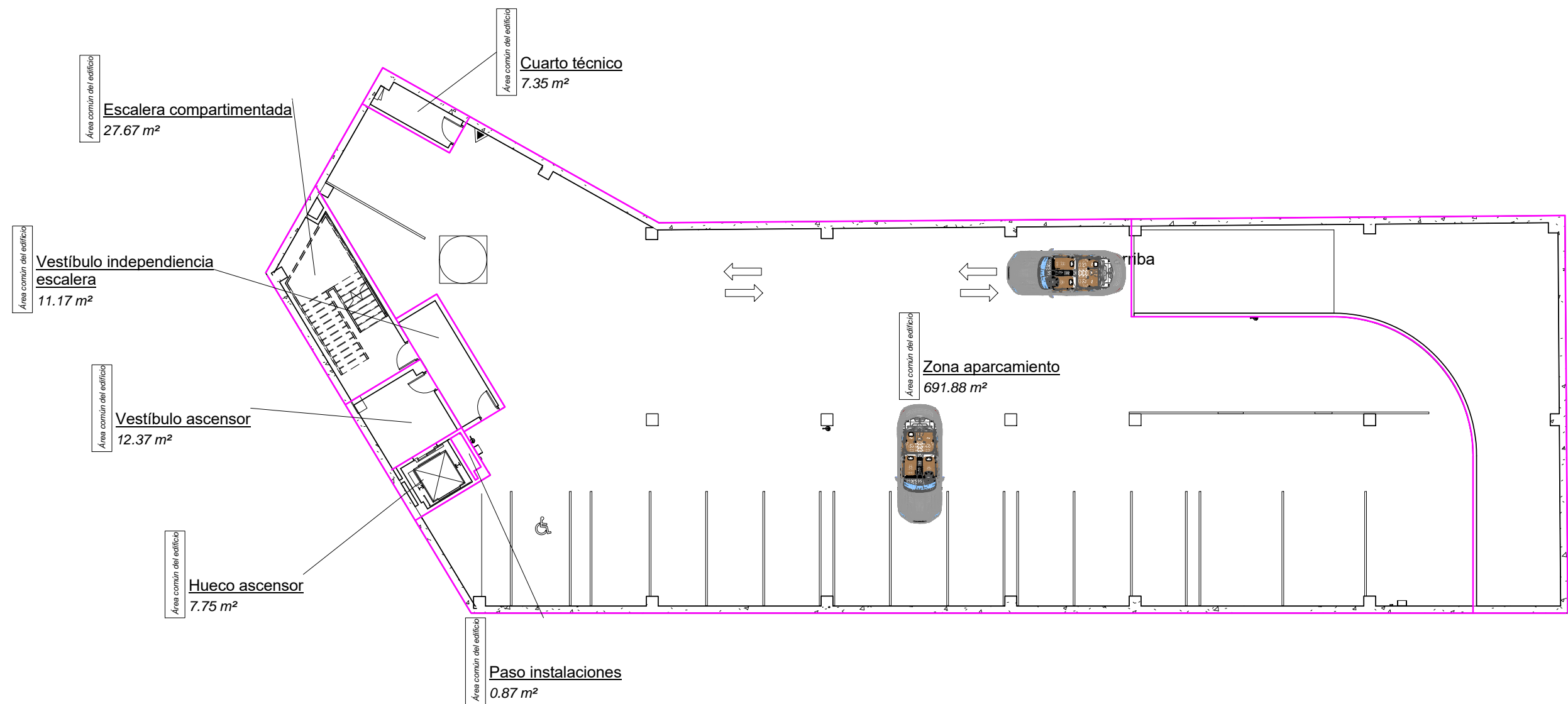
( 3) TIPO DE VENTANA Y COLOR DE CARPINTERIA SIMILARES. EN ESTE CASO, SIN ELEMENTOS SALIENTES

**MATERIALES Y ACABADOS DE FACHADA**


- PANEL PREFABRICADO DE HORMIGÓN. ACABADO GRIS LISO (1)
- ENTRADA PRINCIPAL PARED DE LADRILLO PERFORADO CARA VISTA (2)
- VENTANAS CON PERFILERÍA DE ALUMINIO LISO COLOR NEGRO O SIMILAR. (3)



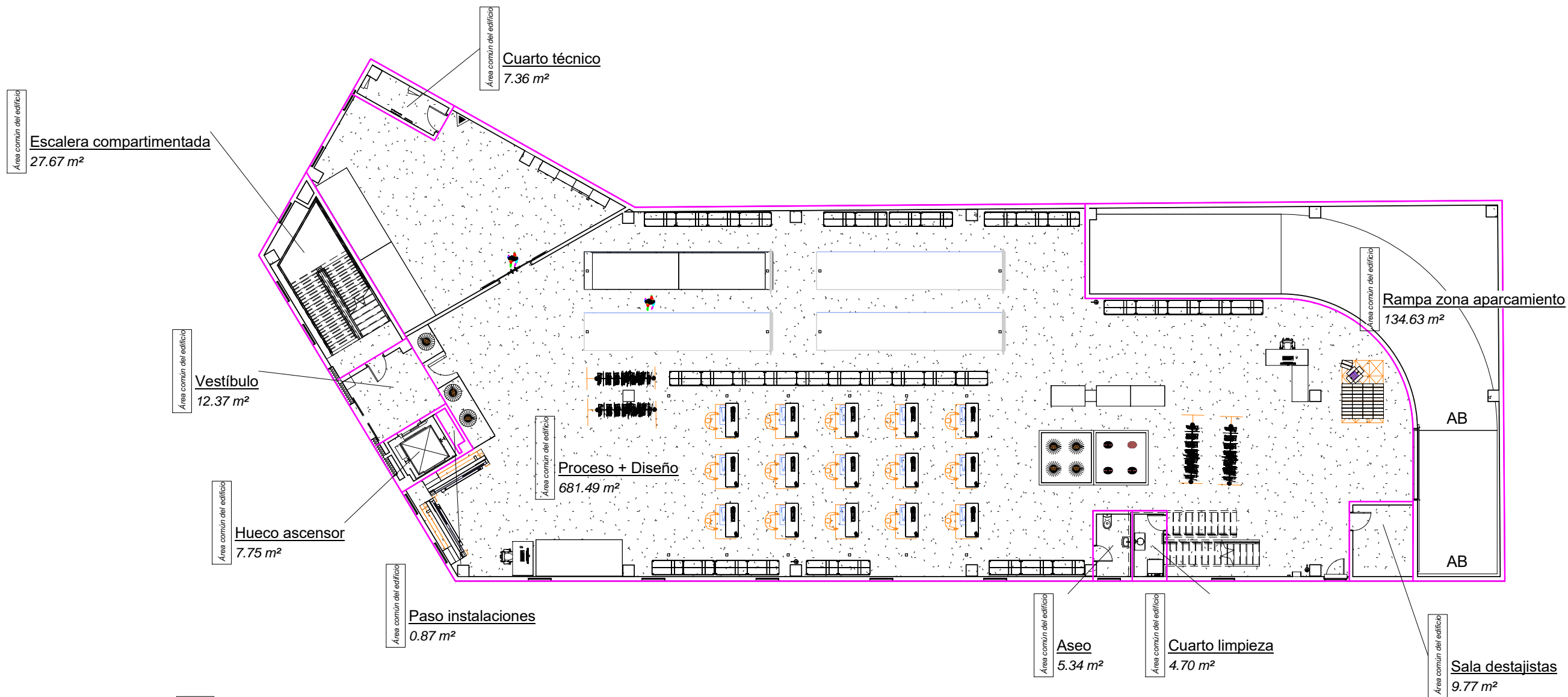
TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolánCris		ACABADOS FACHADA	
 <div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	<div>Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu</div>	Dibujado por: Roger Piquer Soriano	C-12
		Fecha: 26/01/2017	
		Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero	Escala 1:100
		Fecha: 26/01/2017 Observaciones: Sin observaciones	




1 SUP. CONST. P-1  
C-13 1 : 200

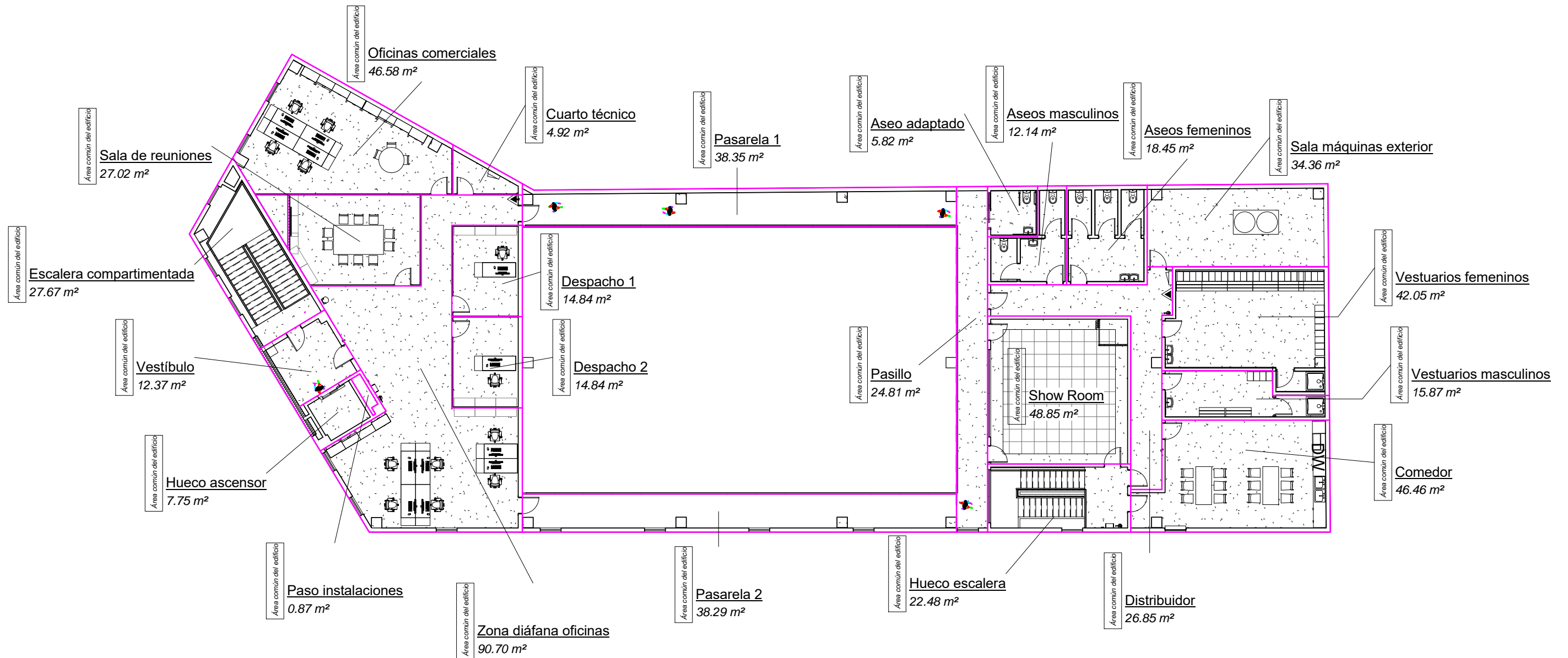
TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolánCris		SUP. CONSTRUIDA P-1	
<div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div></div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu	Dibujado por: Roger Piquer Soriano	C-13
		Fecha: 26/01/2017	
		Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero	Escala 1:200
		Fecha: 26/01/2017	
		Observaciones: Sin observaciones	






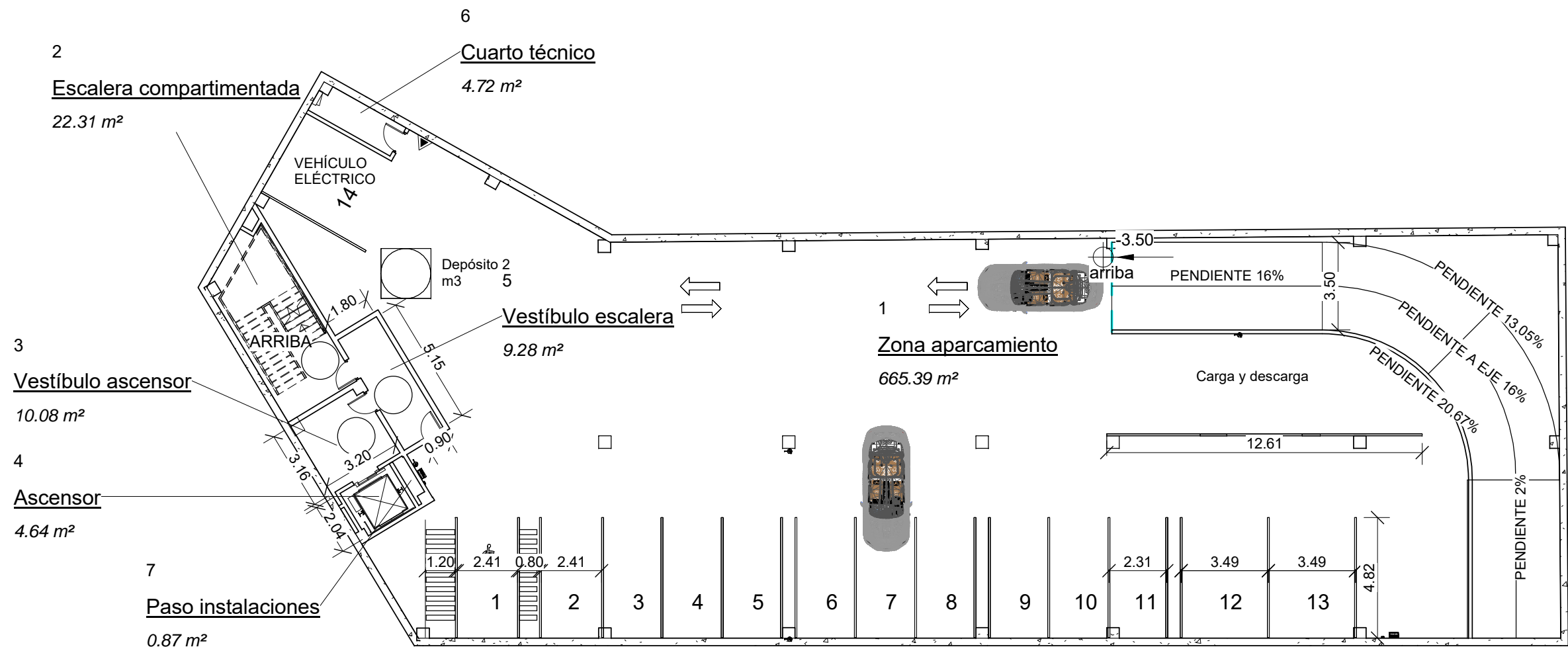
1 SUP. CONST. P0  
C-14 1 : 200

TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolánCris		SUP. CONSTRUIDA P0	
<div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH</div><div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div></div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu	Dibujado por: Roger Piquer Soriano	C-14
		Fecha: 26/01/2017	
		Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero	Escala 1:200
		Fecha: 26/01/2017	
		Observaciones: Sin observaciones	



1 SUP. CONST. P+1  
C-15 1 : 200

TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris		SUP. CONSTRUIDA P+1	
<div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH</div><div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div></div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu	Dibujado por: Roger Piquer Soriano	C-15
		Fecha: 26/01/2017	
		Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero	Escala 1:200
		Fecha: 26/01/2017	
		Observaciones: Sin observaciones	



1	P-1 PPARK HABIT
C-16	1 : 200

**TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris**

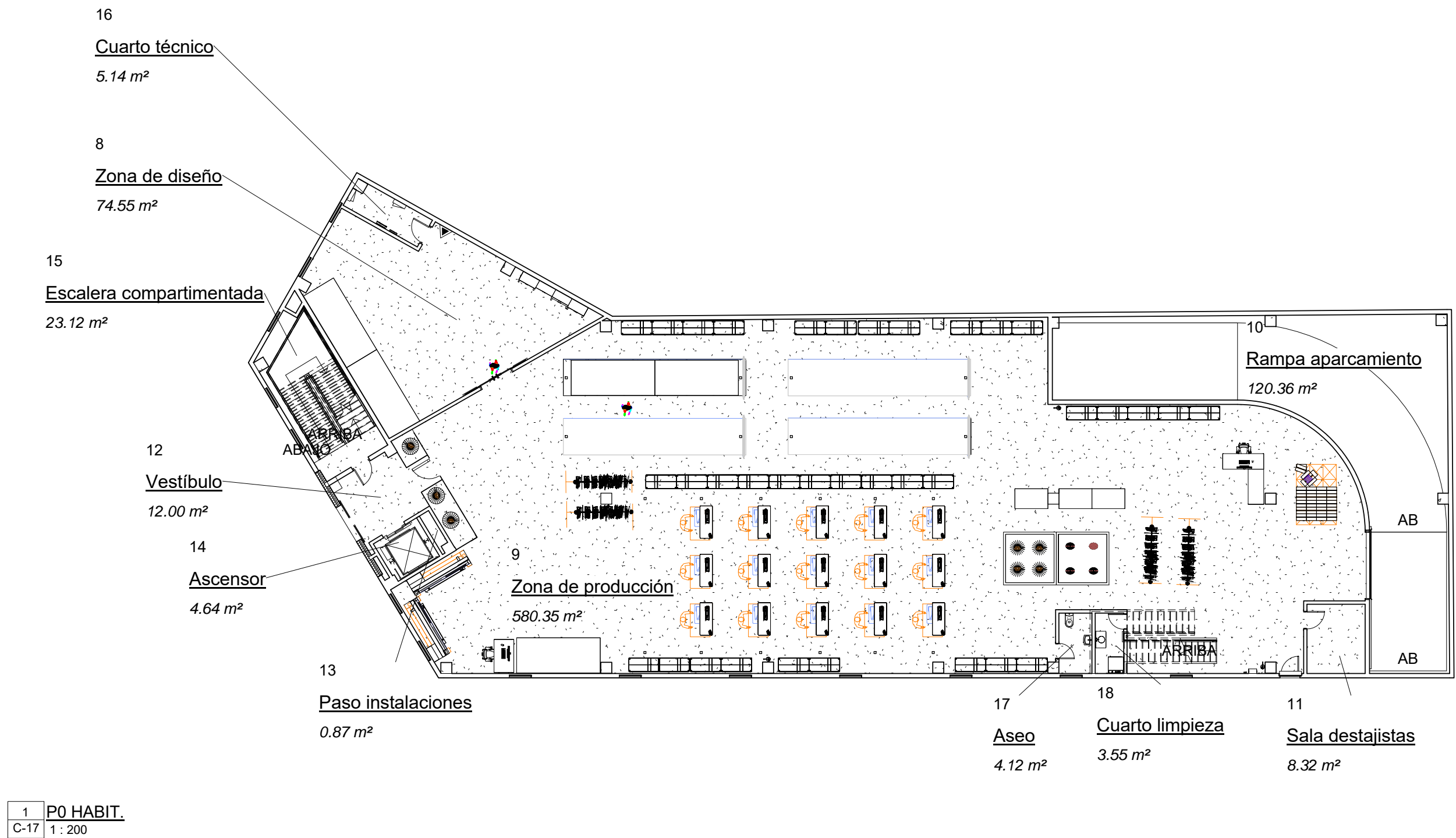



Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

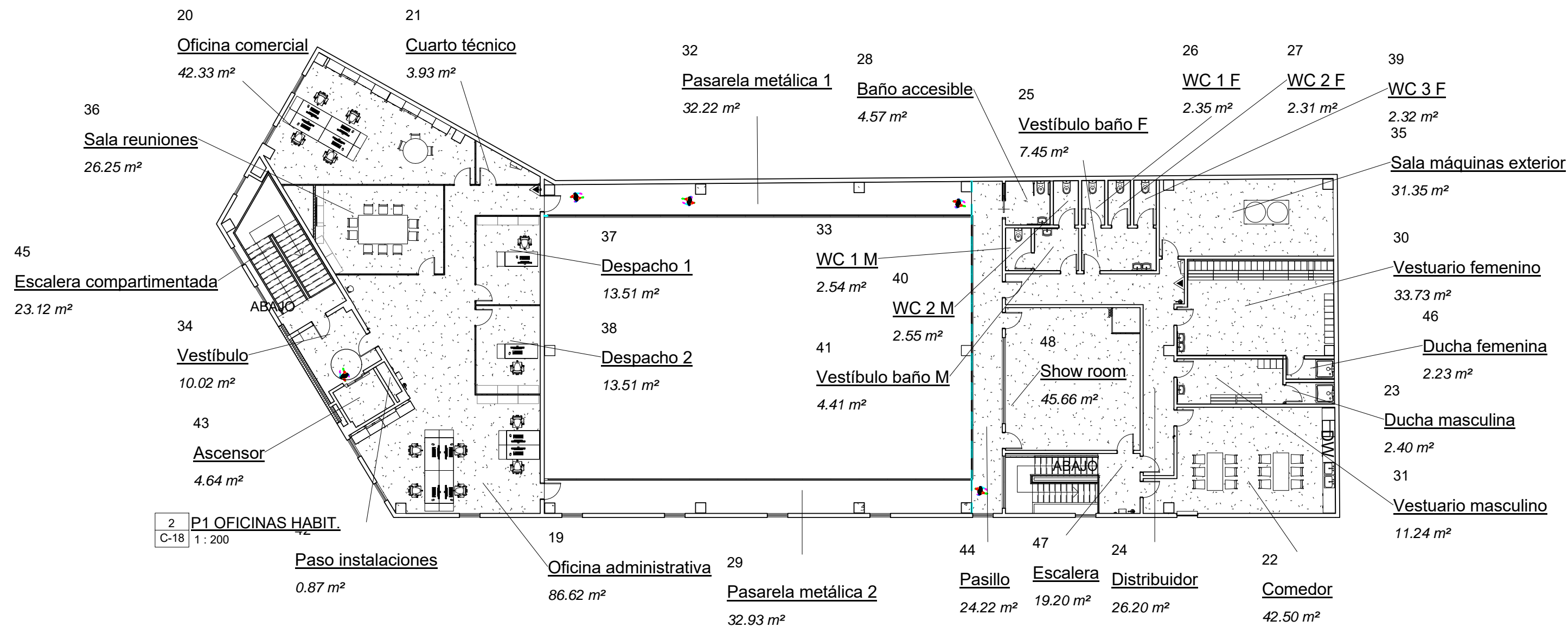
Edifici A - Campus Diagonal  
Besòs  
Carrer d'Eduard Maristany,  
10-14, 08930, Barcelona  
Tlf: 934 13 74 00  
www.eebe.upc.edu


**SUP. ÚTILES P-1**

Dibujado por:	Roger Piquer Soriano	<b>C-16</b>
Fecha:	28/01/2017	
Comprobado por:	Álex Muñoz Sayalero	Escala 1:200
Fecha:	28/01/2017	
Observaciones:	Sin observaciones	

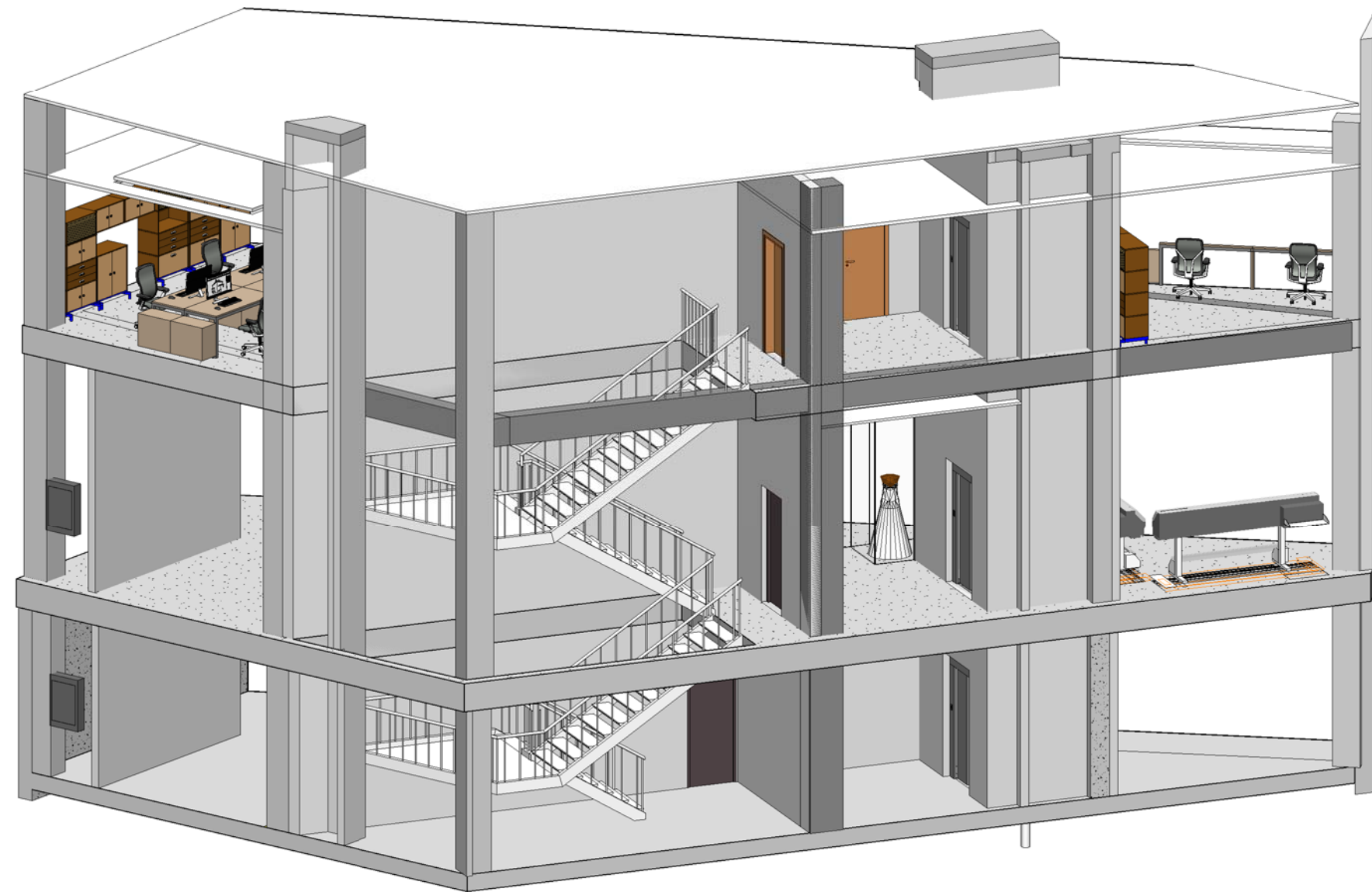


TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolánCris		SUP. ÚTILES P0	
<div><div><div></div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH</div><div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div></div><div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div></div>	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona  Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu	Dibujado por: Roger Piquer Soriano	C-17
		Fecha: 28/01/2017	
		Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero	Escala 1:200
		Fecha: 28/01/2017	
		Observaciones: Sin observaciones	




TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris		SUP. ÚTILES P+1	
<div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div></div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona  Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu	Dibujado por: Roger Piquer Soriano	C-18
		Fecha: 28/01/2017	
		Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero	Escala 1:200
		Fecha: 28/01/2017	
		Observaciones: Sin observaciones	



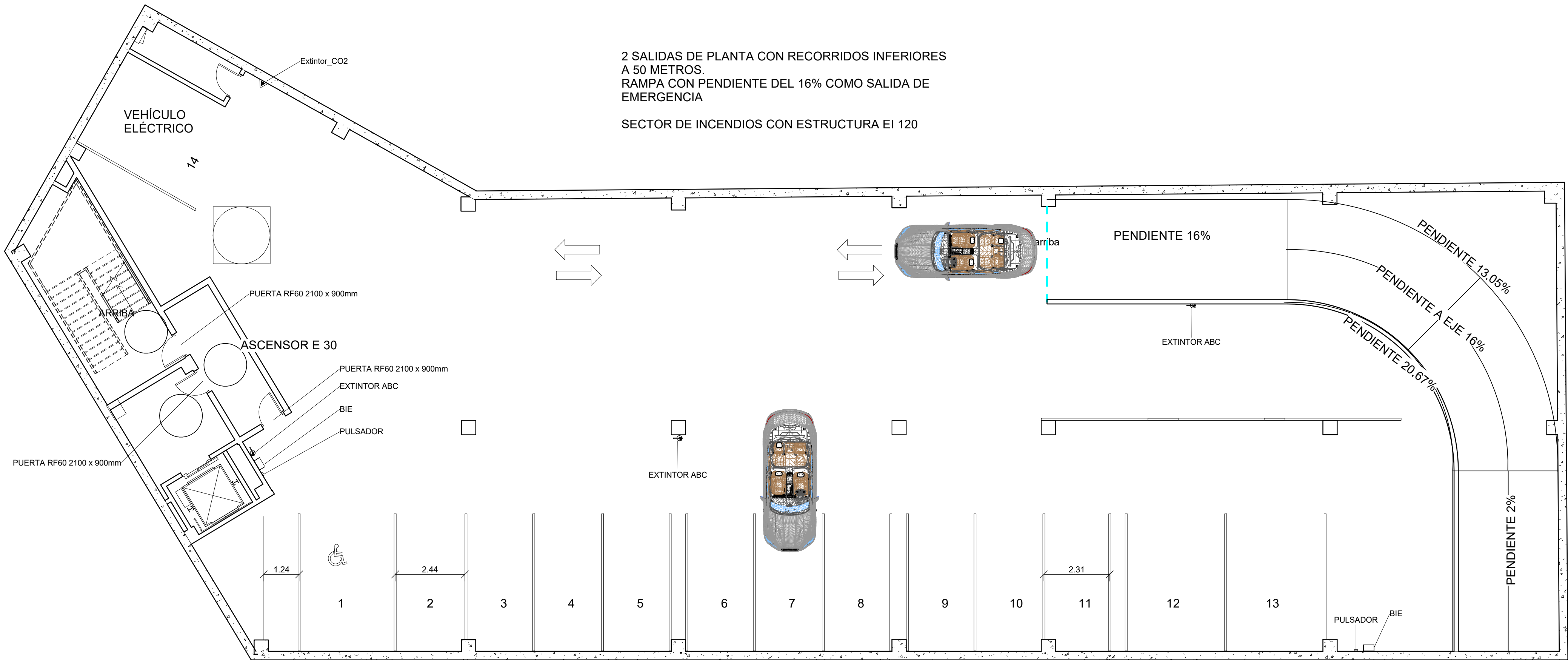


2 3D ESCALERAS  
C-19

TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolánCris		ESCALERAS + ASCENSOR	
<div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div></div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu	Dibujado por: Roger Piquer Soriano	C-19
		Fecha: 28/01/2017	
		Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero	Escala 1:200
		Fecha: 28/01/2017	
		Observaciones: Sin observaciones	

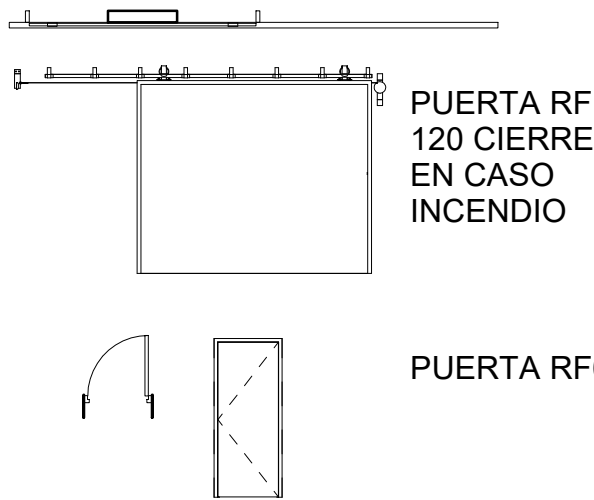


2 SALIDAS DE PLANTA CON RECORRIDOS INFERIORES  
A 50 METROS.  
RAMPA CON PENDIENTE DEL 16% COMO SALIDA DE  
EMERGENCIA  
  
SECTOR DE INCENDIOS CON ESTRUCTURA EI 120



1 P-1 PPARK INCENDIOS  
SCI-1  
1 : 100

Levenda  
1 : 100



- BIES 45 mm
- EXTINTOR CO2
- PULSADOR EMERGENCIA
- DETECTOR HUMOS
- EXTINTOR ABS

TFG: Proyecto de la construcción y el  
dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica  
de confección de vestidos de novia YolanCris



Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

Edifici A - Campus Diagonal  
Besòs  
Carrer d'Eduard Maristany,  
10-14, 08930, Barcelona  
Tlf: 934 13 74 00  
www.eebe.upc.edu

CONTRA INCENDIOS P-1

Dibujado por: Roger Piquer Soriano  
Fecha: 04/02/2017  
Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero  
Fecha: 04/02/2017  
Observaciones: Sin observaciones

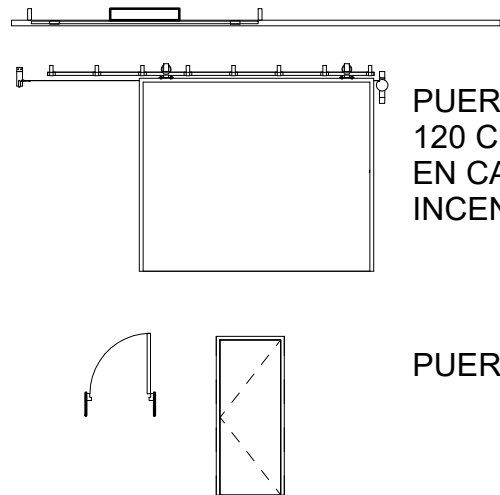
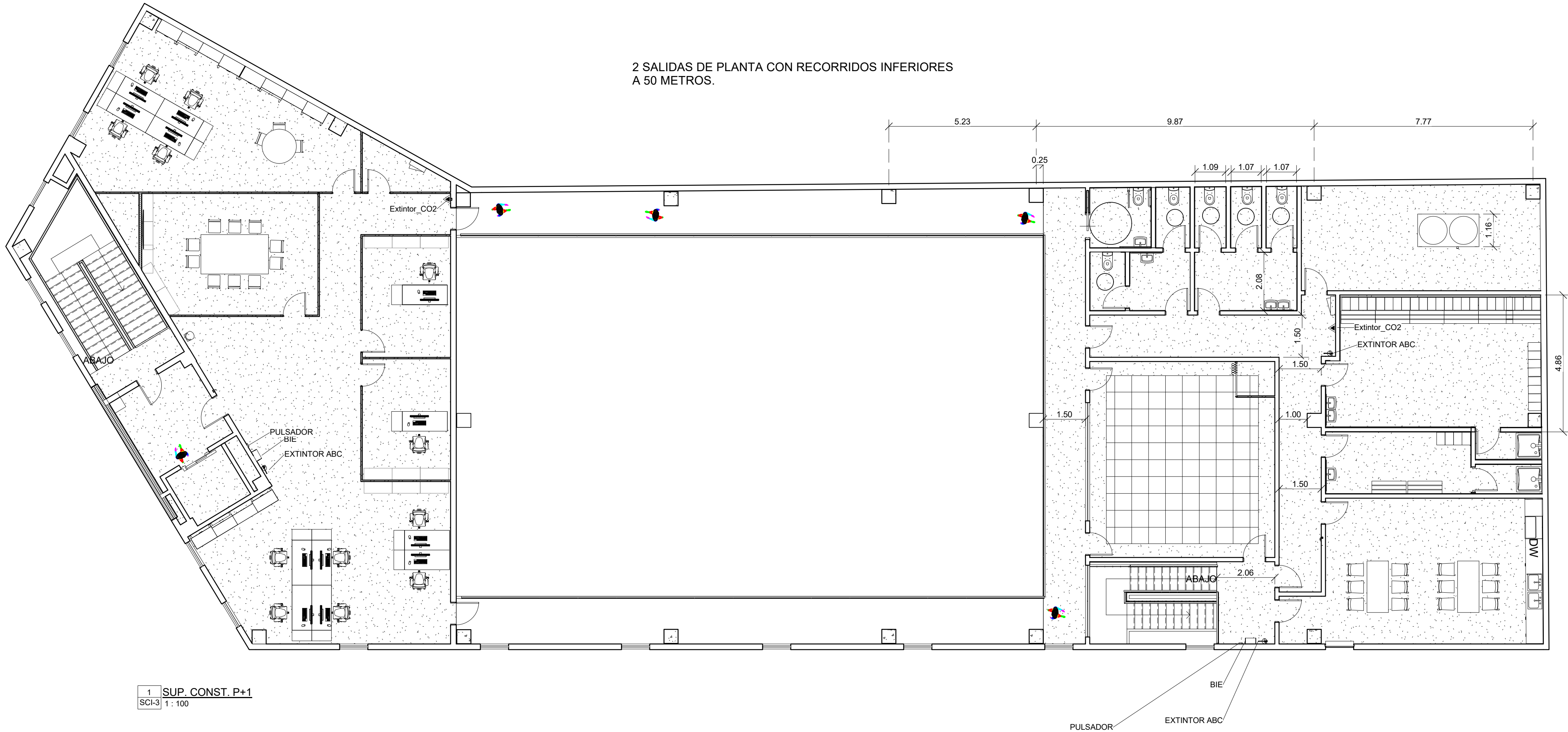
SCI-1

Escala  
1:100





2 SALIDAS DE PLANTA CON RECORRIDOS INFERIORES  
A 50 METROS.



- BIES 45 mm
- EXTINTOR CO2
- PULSADOR EMERGENCIA
- DETECTOR HUMOS
- EXTINTOR ABS

Leyenda  
1 : 100

TFG: Proyecto de la construcción y el  
dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica  
de confección de vestidos de novia YolanCris



Edifici A - Campus Diagonal  
Besòs  
Carrer d'Eduard Maristany,  
10-14, 08930, Barcelona  
Tlf: 934 13 74 00  
www.eebe.upc.edu

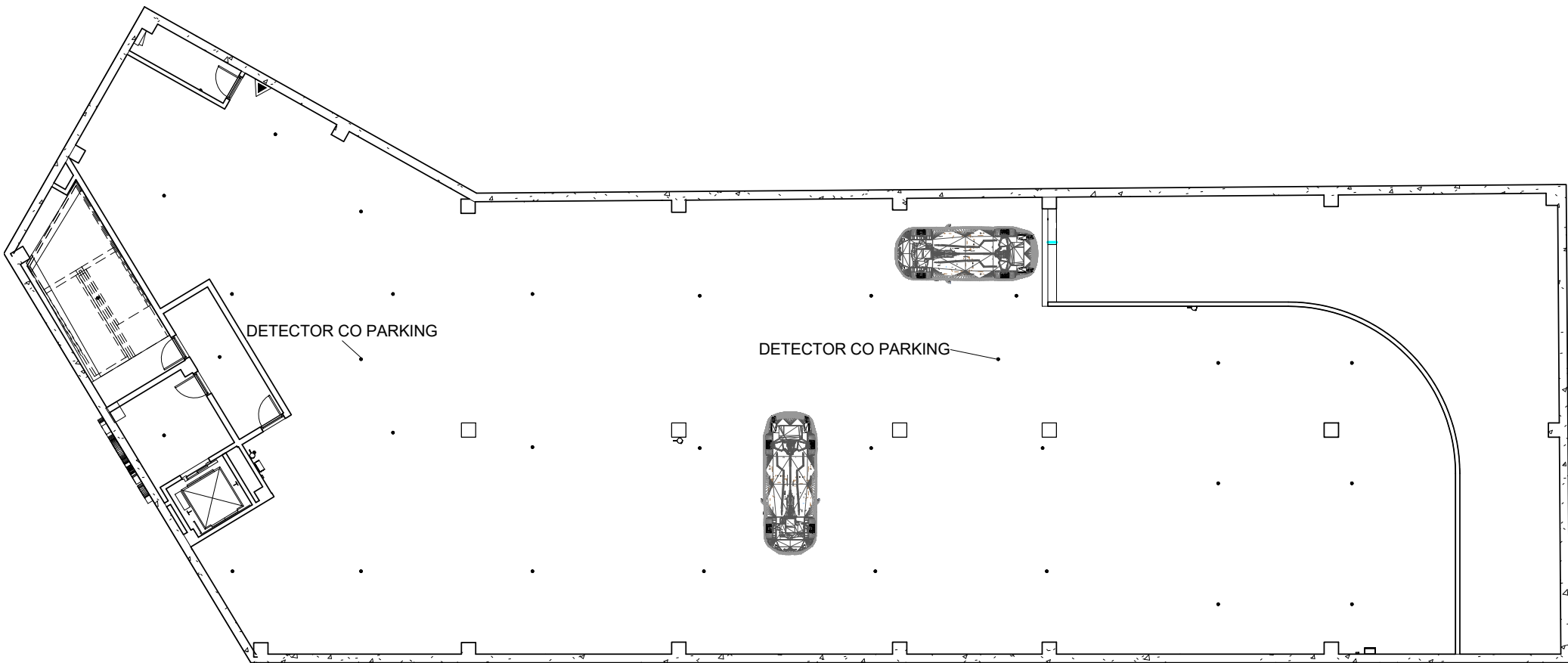
CONTRA INCENDIOS P+1

Dibujado por: Roger Piquer Soriano  
Fecha: 04/02/2017  
Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero  
Fecha: 04/02/2017  
Observaciones: Sin observaciones


SCI-3

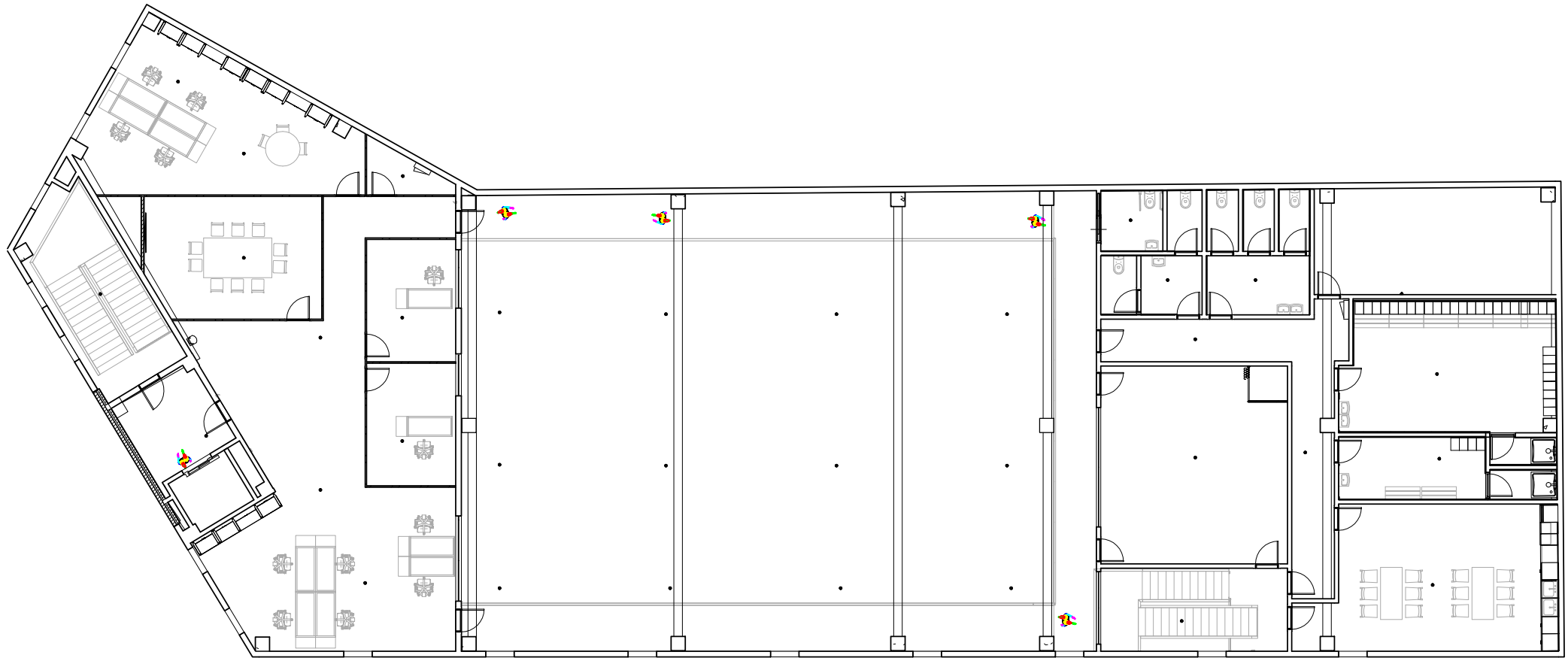
Escala  
1:100

DETECTORES ÓPTICOS EN TECHO.  
DETECTORES DE CO CONECTADOS A VENTILADOR DE EXTRACCIÓN



1 P-1 PPARK Techo detectores  
SCI-4 1 : 200

TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolánCris		DETECTORES P-1	
<div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH</div><div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div></div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	<div>Edifici A - Campus Diagonal Besòs</div> <div>Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona</div> <div>Tlf: 934 13 74 00</div> <div>www.eebe.upc.edu</div>	Dibujado por: Roger Piquer Soriano	SCI-4
		Fecha: 06/02/2017	
		Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero	Escala 1:200
		Fecha: 06/02/2017	
		Observaciones: Sin observaciones	



**TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolánCris**

**DETECTORES P0 Y P+1**



Edifici A - Campus Diagonal  
Besòs  
Carrer d'Eduard Maristany,  
10-14, 08930, Barcelona  
Tlf: 934 13 74 00  
www.eebe.upc.edu

Dibujado por: Roger Piquer Soriano  
Fecha: 06/02/2017  
Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero  
Fecha: 06/02/2017  
Observaciones: Sin observaciones

**SCI-5**

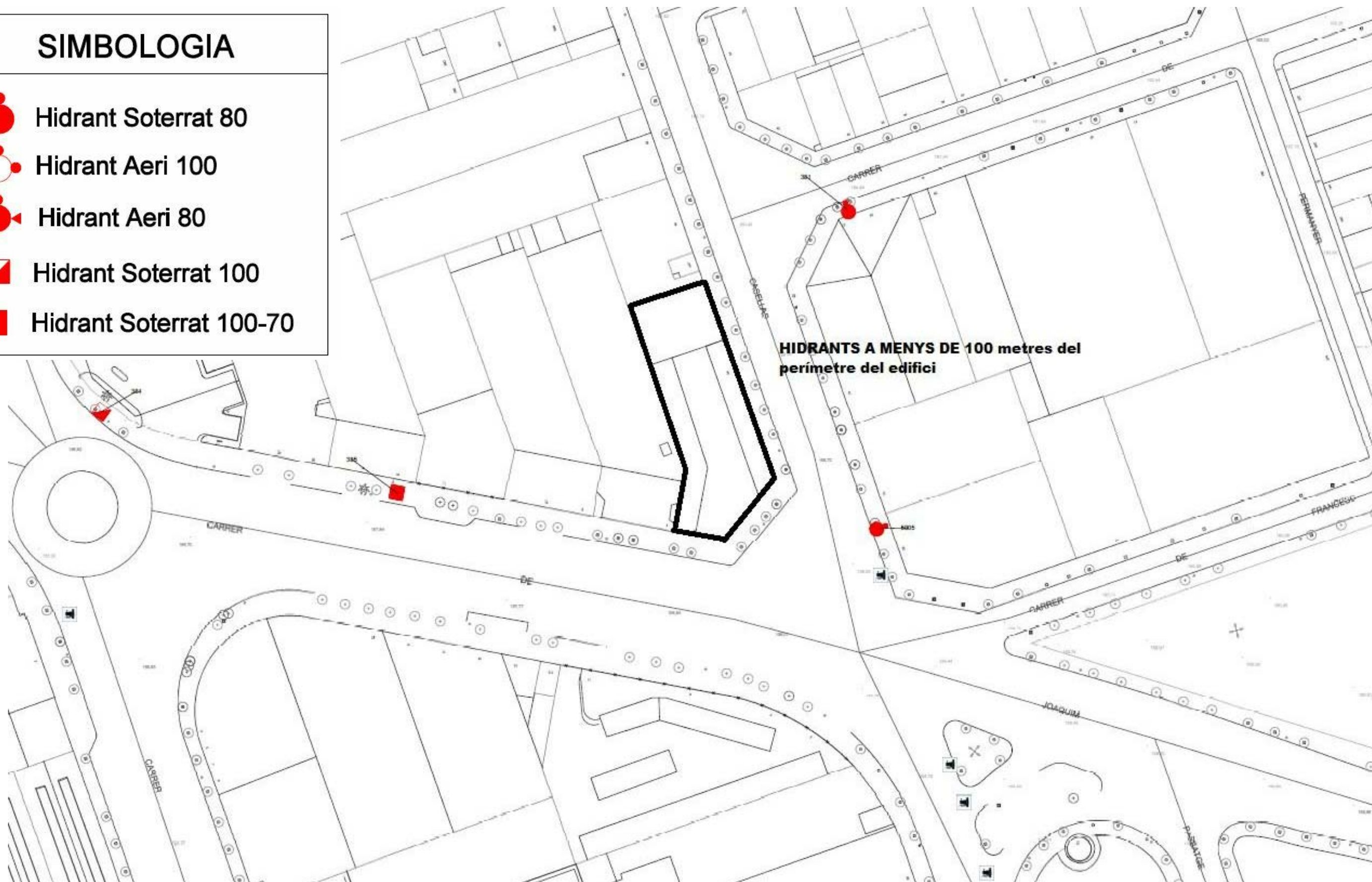
Escala  
1:200

Escola d'Enginyeria de Barcelona Est



# SIMBOLOGIA

-  Hidrant Soterrat 80
-  Hidrant Aeri 100
-  Hidrant Aeri 80
-  Hidrant Soterrat 100
-  Hidrant Soterrat 100-70



**TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolánCris**

## HIDRANTES EXTERIORES



Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

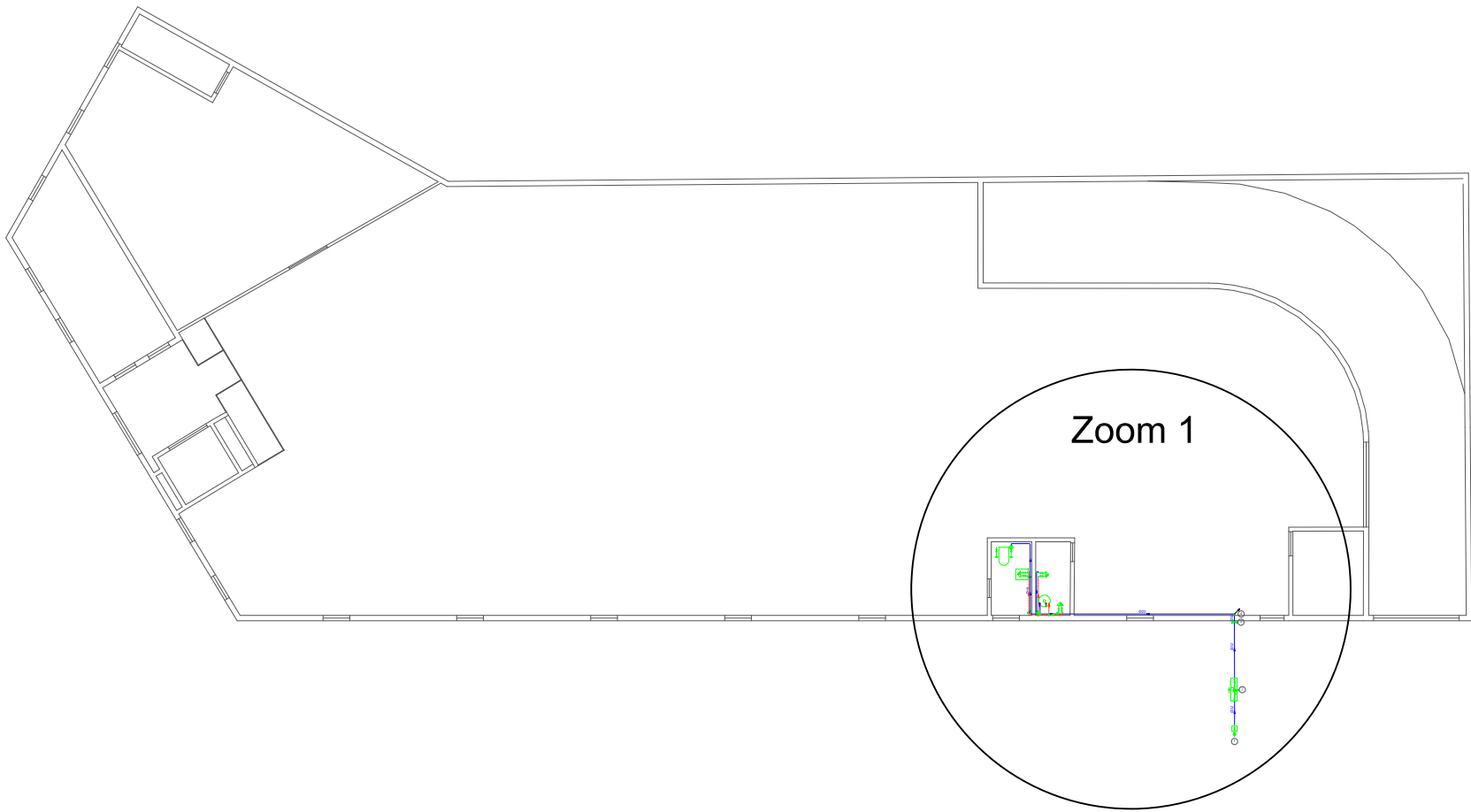
Edifici A - Campus Diagonal  
Besòs  
Carrer d'Eduard Maristany,  
10-14, 08930, Barcelona  
Tlf: 934 13 74 00  
www.eebe.upc.edu

Dibujado por: Roger Piquer Soriano  
Fecha: 06/02/2017  
Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero  
Fecha: 06/02/2017  
Observaciones: Sin observaciones

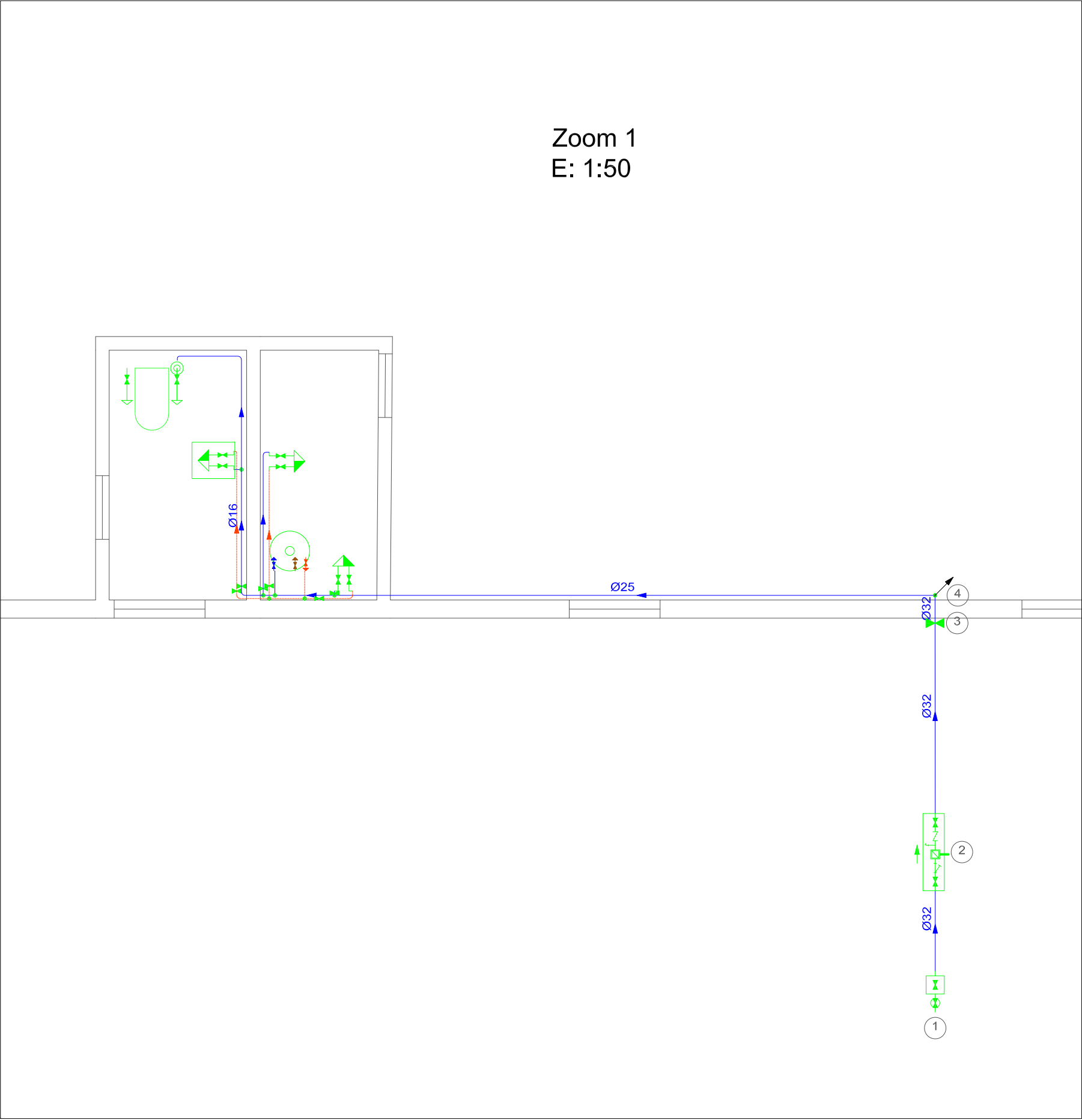
**SCI-6**

Escala  
S/E

Planta Baja  
E: 1:250




Zoom 1  
E: 1:50



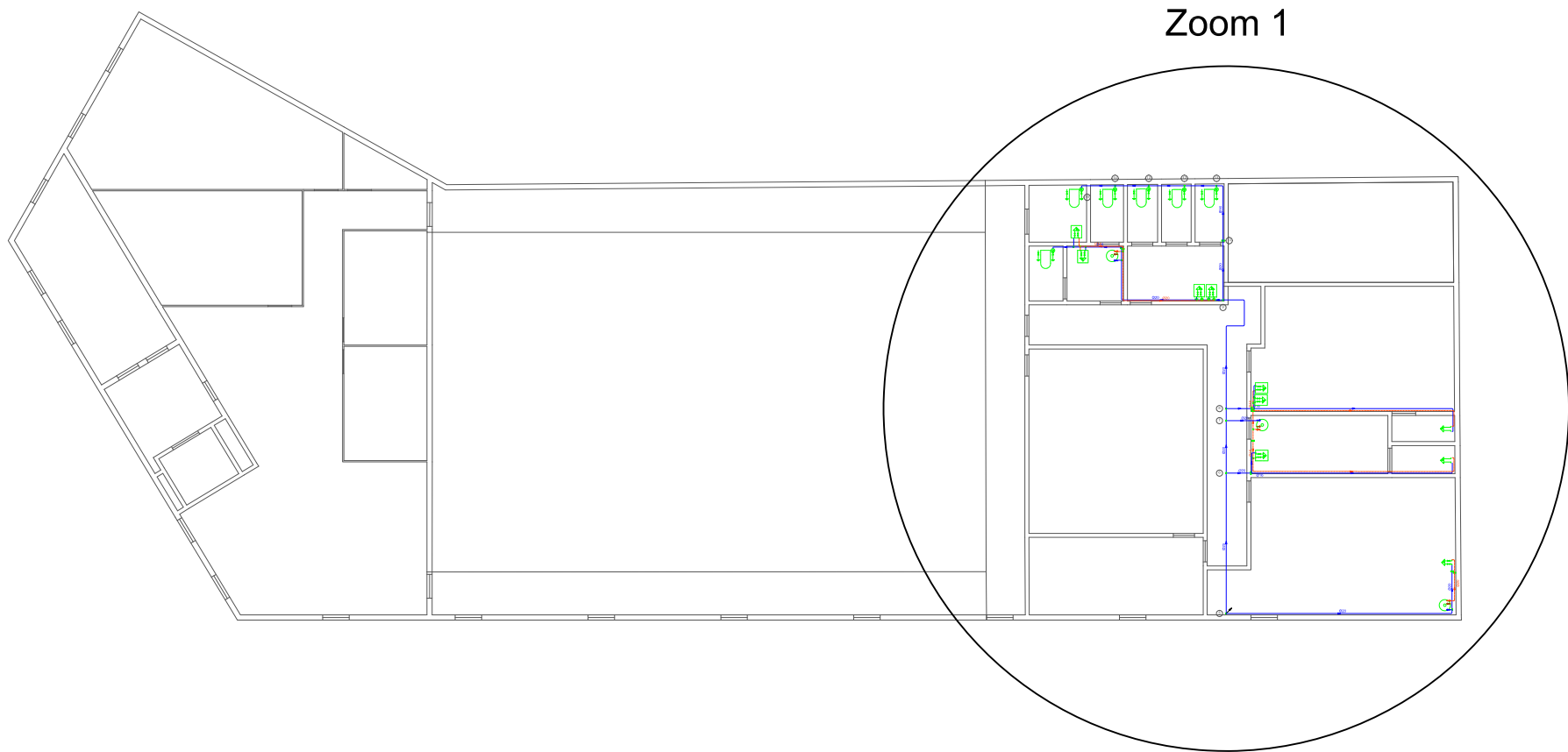
Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador
	Llave de abonado
	Termo eléctrico
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador
	Consumo de agua fría
	Tubería ascendente

Diámetros utilizados en la instalación interior	
Inodoro con cisterna (Sd)	16 mm
Lavabo (Lvb)	16 mm
Fregadero Industrial (Fnd)	20 mm
Lavadora industrial (Li)	25 mm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general (1)	Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2
Alimentación	Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2
Instalación interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica

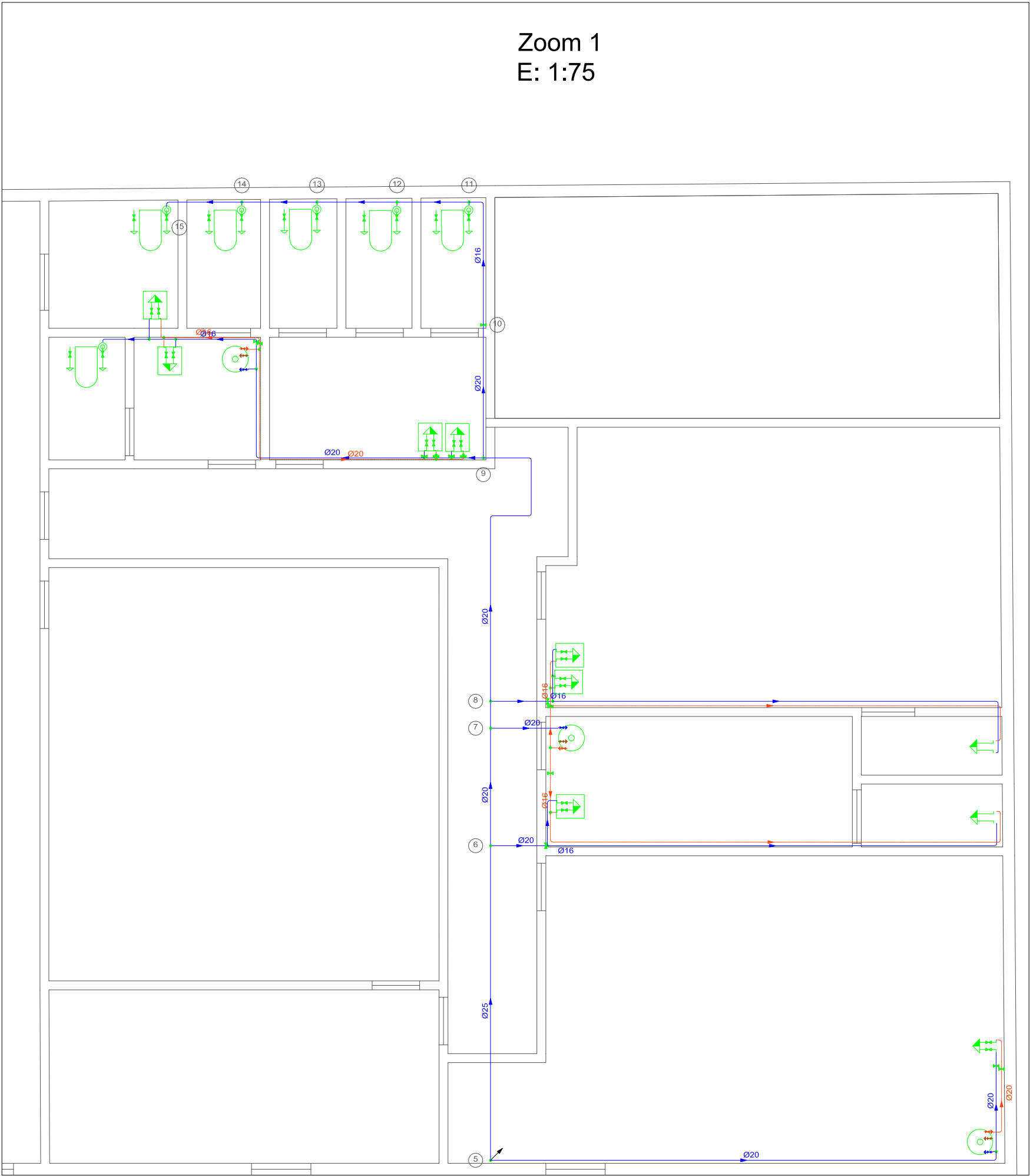
TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris		Instalación de fontanería Planta Baja		
<div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div></div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona  Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu	Dibujado por:	Roger Piquer Soriano	IF-1
		Fecha:	10 de febrero de 2017	
		Comprobado por:	Álex Muñoz Sayalero	Escala Como se indica
		Fecha:	10 de febrero de 2017	
		Observaciones:		Sin observaciones

Planta +1  
E: 1:250



Zoom 1

Zoom 1  
E: 1:75



Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Termo eléctrico
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromedidor
	Consumo con hidromedidor (Ducha, Bañera)
	Consumo de agua fría
	Punto de consumo con mayor caída de presión
	Tubería ascendente

Diámetros utilizados en la instalación interior	
Fregadero doméstico (Fr)	16 mm
Inodoro con cisterna (Sd)	16 mm
Lavabo (Lvb)	16 mm
Ducha (Du)	16 mm

Materiales utilizados para las tuberías	
Instalación interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica

**TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolánCris**



Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

Edifici A - Campus Diagonal  
Besòs  
Carrer d'Eduard Maristany,  
10-14, 08930, Barcelona  
Tlf: 934 13 74 00  
www.eebe.upc.edu

**Instalación de fontanería  
Planta +1**

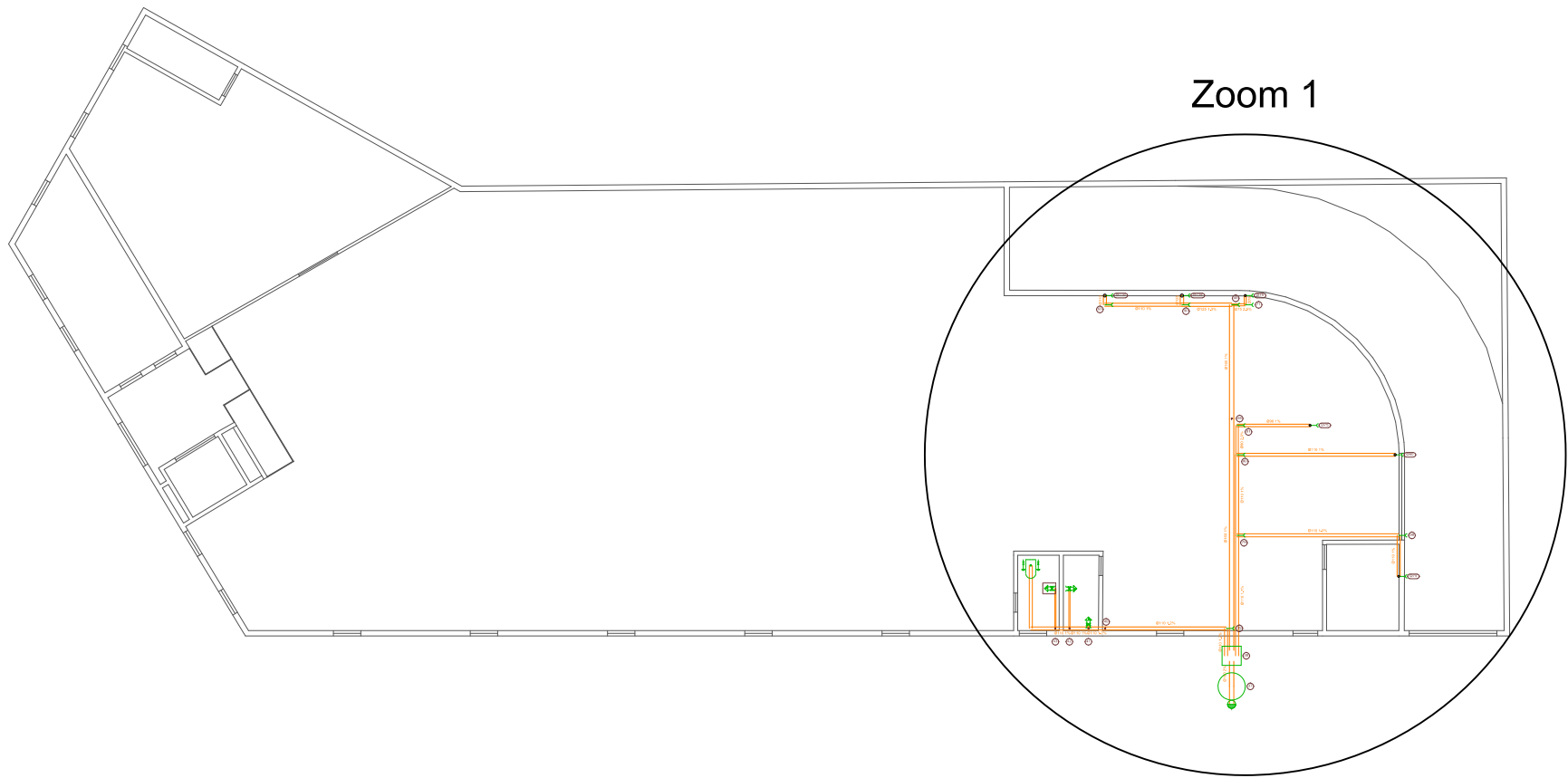
Dibujado por: Roger Piquer Soriano  
Fecha: 10 de febrero de 2017  
Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero  
Fecha: 10 de febrero de 2017  
Observaciones: Sin observaciones

**IF-2**

Escala  
Como se indica

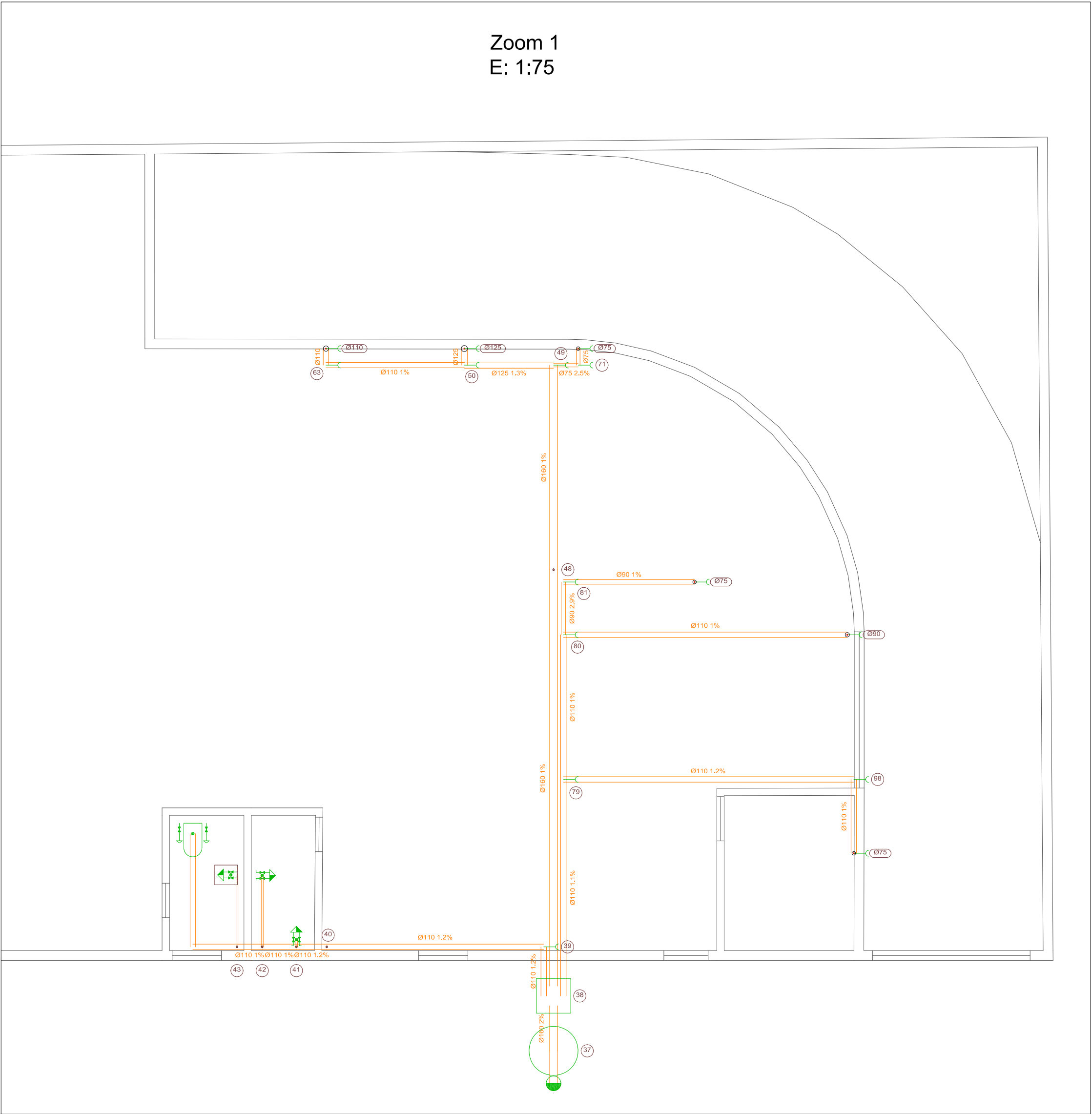


Planta Baja  
E: 1:250



Zoom 1

Zoom 1  
E: 1:75




Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Pozo de registro
	Arqueta
	Registro de limpieza
	Consumo con hidromedidor
	Inodoro con cisterna

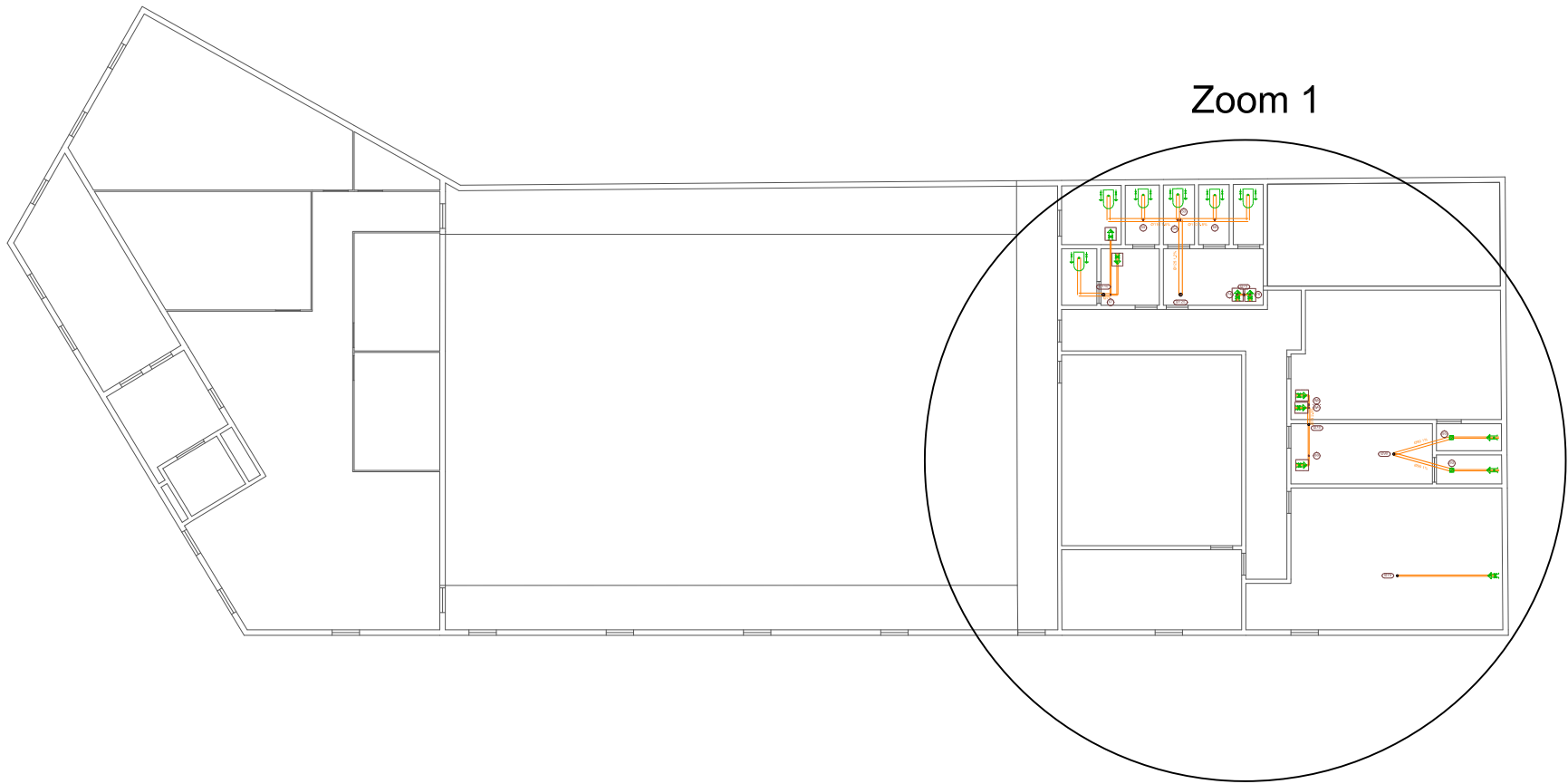
Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Inodoro con cisterna (Sd)	110 mm
Lavabo (Lvb)	40 mm
Fregadero de laboratorio, restaurante, etc. (Fnd)	40 mm
Lavadora (Lvr)	50 mm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m2, según UNE-EN 1401-1
Colector enterrado	Tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m2, según UNE-EN 1401-1
Colector suspendido	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Bajante de residuales con ventilación primaria	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1

Referencias y dimensiones de arquetas	
38	70x70x65 cm

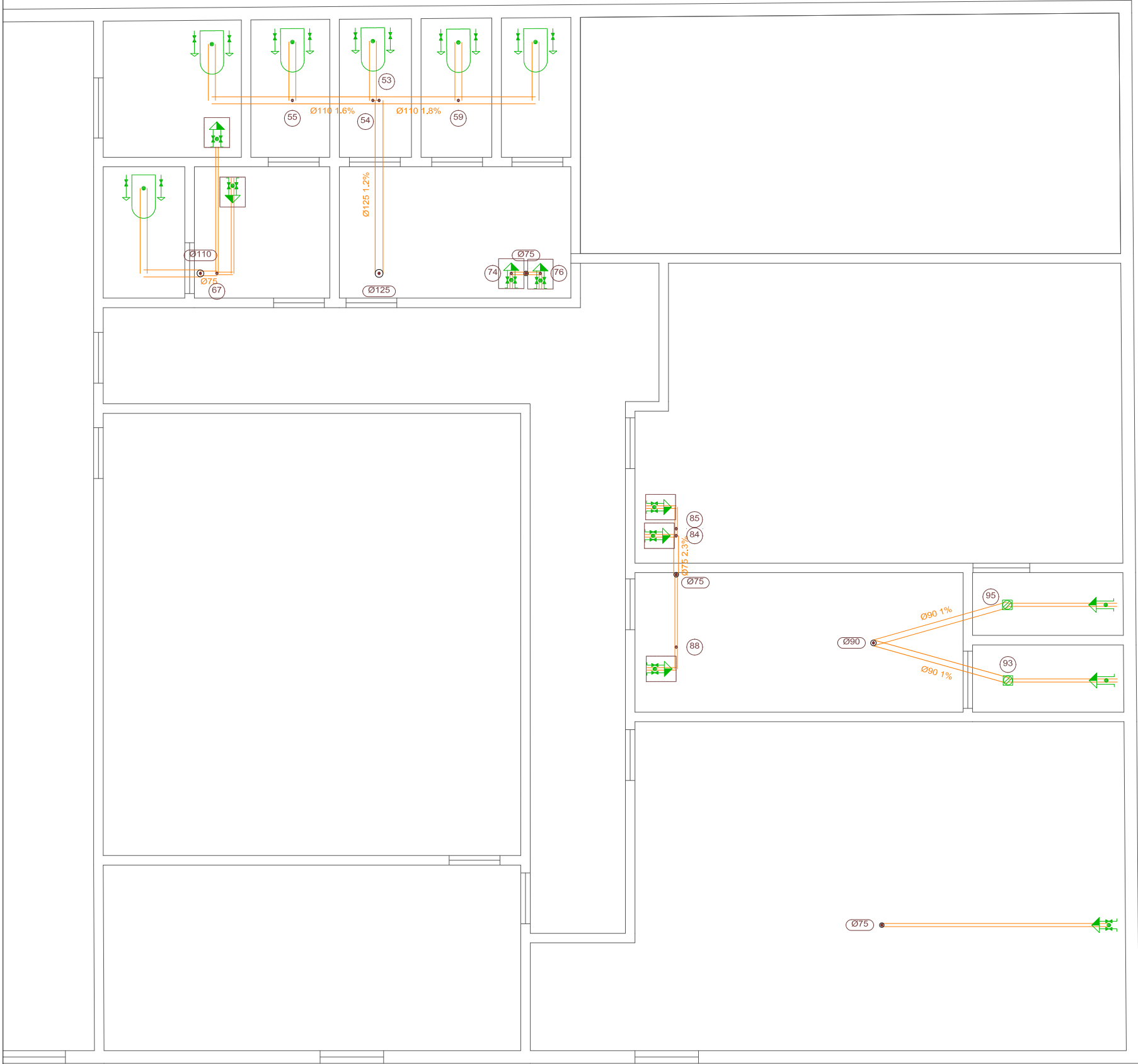
TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris		Instalación de evacuación de residuales Planta Baja		
<div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div></div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona  Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu	Dibujado por:	Roger Piquer Soriano	IER-1
		Fecha:	06 de marzo de 2017	
		Comprobado por:	Àlex Muñoz Sayalero	
		Fecha:	06 de marzo de 2017	Escala Como se indica
		Observaciones:	Bajantes por paredes o pilares	





Planta +1  
E: 1:250



Zoom 1


Zoom 1  
E: 1:75



Simbología	
	Bote sifónico
	Consumo con hidromezclador
	Bañera / Ducha
	Inodoro con cisterna

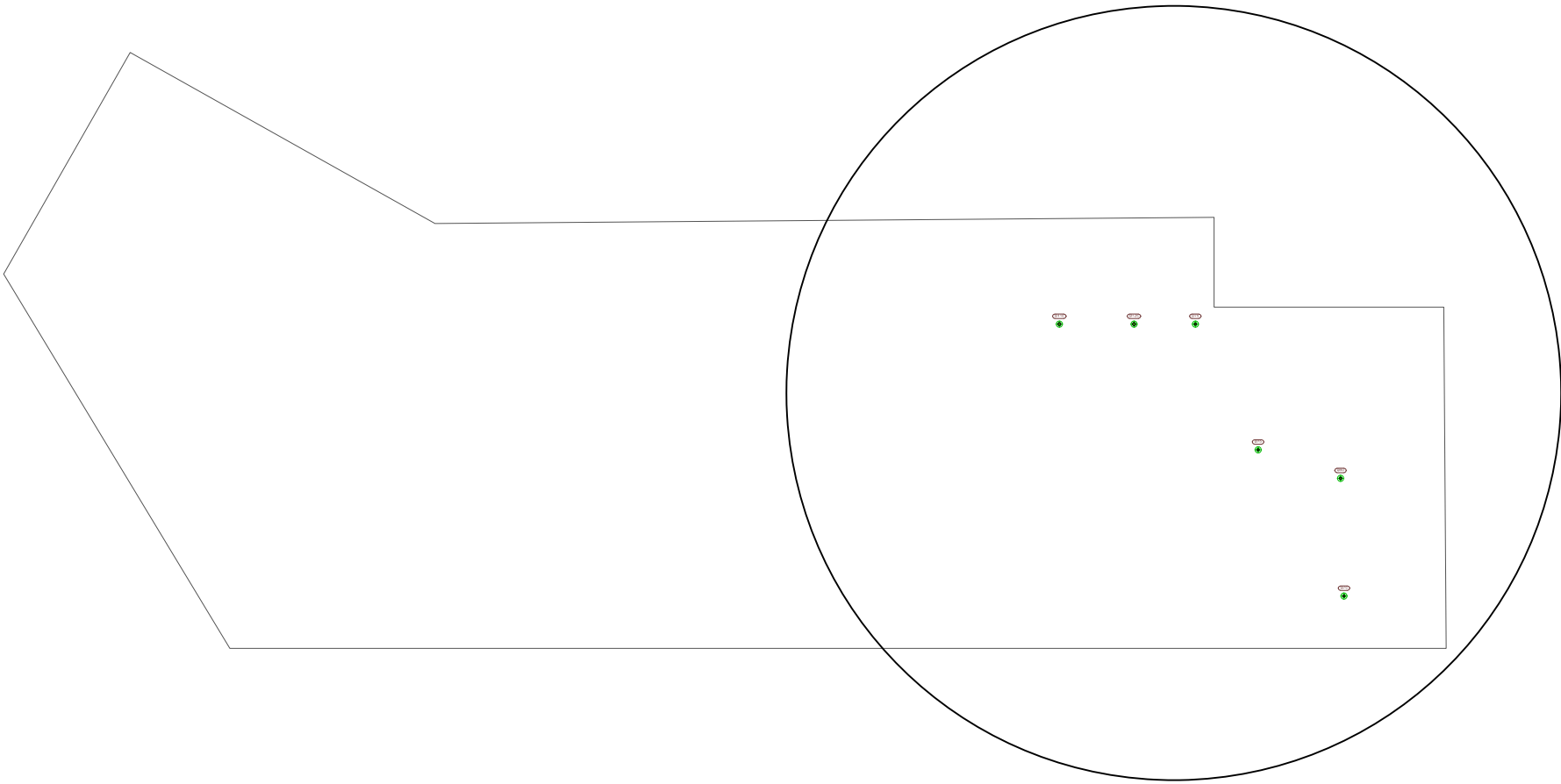
Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Inodoro con cisterna (Sd)	110 mm
Lavabo (Lvb)	40 mm
Ducha (Du)	50 mm
Fregadero de cocina (Fr)	50 mm

Materiales utilizados para las tuberías	
Bajante de residuales con ventilación primaria	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1

TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolánCris		Instalación de evacuación de residuales Planta +1		
<div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div></div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu	Dibujado por:	Roger Piquer Soriano	IER-2
		Fecha:	06 de marzo de 2017	
		Comprobado por:	Àlex Muñoz Sayalero	Escala Como se indica
		Fecha:	06 de marzo de 2017	
		Observaciones:		

Cubierta  
E: 1:250


Zoom 1



Zoom 1  
E: 1:75



Simbología	
	Terminal de aireación


TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolánCris		Instalación de evacuación de residuales Cubierta	
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu		Dibujado por: Roger Piquer Soriano
			Fecha: 06 de marzo de 2017
			Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero
			Fecha: 06 de marzo de 2017
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est		Observaciones:	Bajantes por paredes o pilares
			IER-3
			Escala Como se indica

Cubierta  
E: 1:100

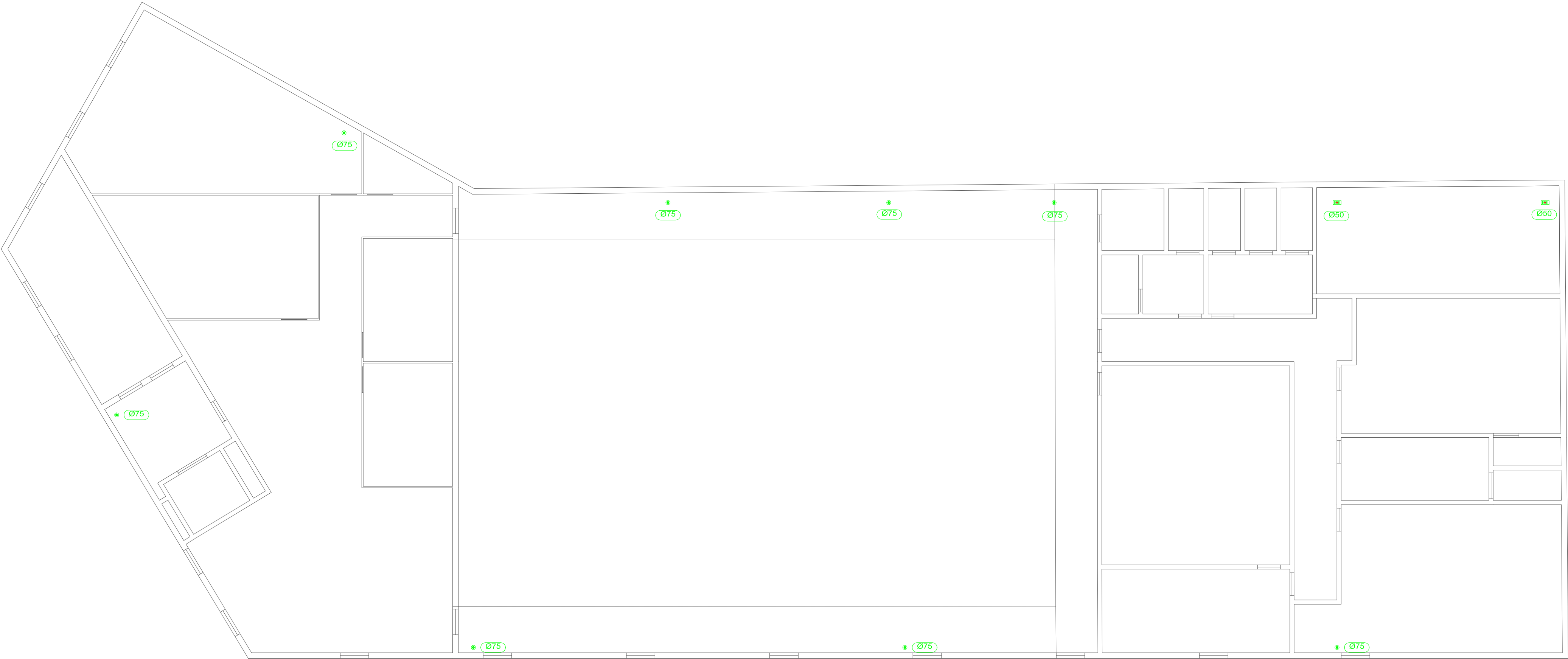


Simbología	
	Sumidero

Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Sumidero en cubierta (Scub)	75 mm

TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris		Instalación de evacuación de pluviales Cubierta		
<div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div></div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	<div>Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu</div>	Dibujado por:	Roger Piquer Soriano	IEP-1
		Fecha:	08 de marzo de 2017	
		Comprobado por:	Àlex Muñoz Sayalero	Escala
		Fecha:	08 de marzo de 2017	
				Observaciones:


Planta +1  
E: 1:100




Simbología	
	Sumidero

Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Sumidero en cubierta (Scub)	50 mm

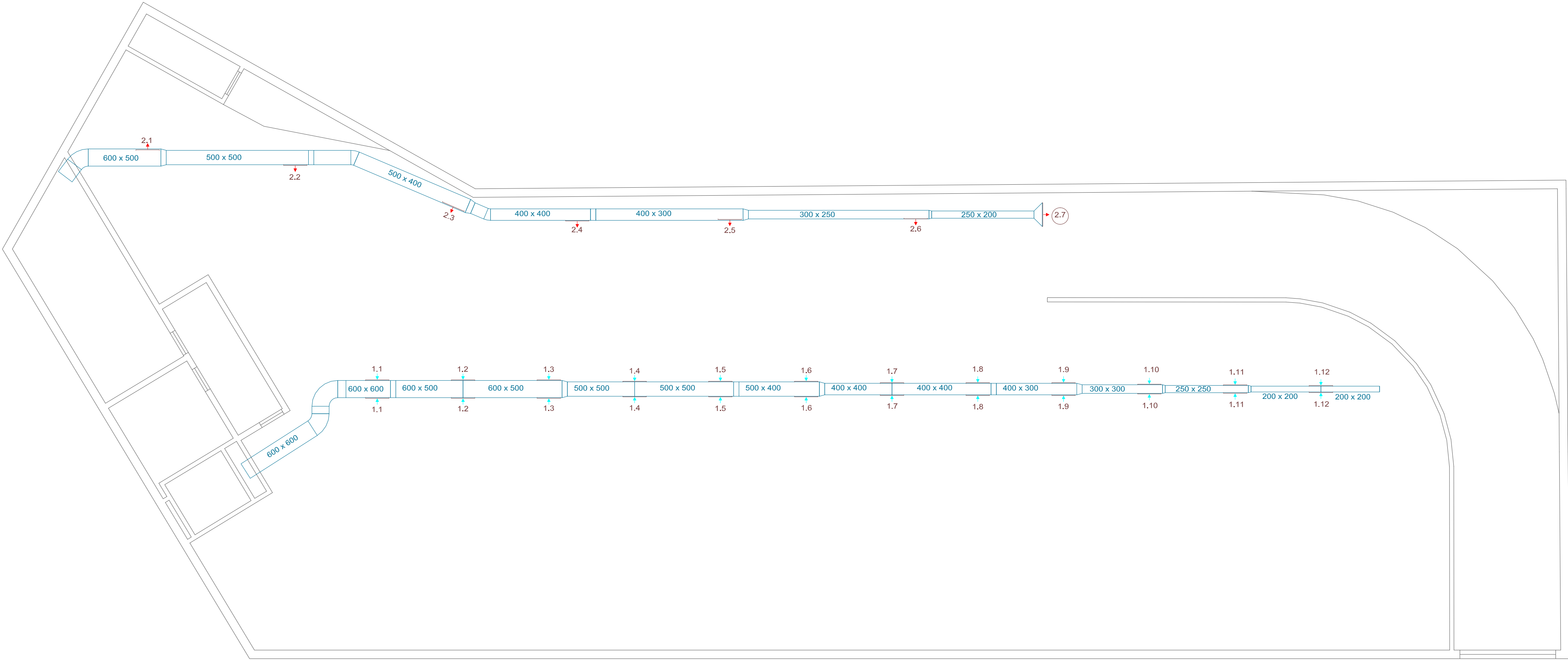
Materiales utilizados para las tuberías	
Bajante de pluviales	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1



TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris		Instalación de evacuación de pluviales Planta +1	
<div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div></div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	<div>Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu</div>	Dibujado por: Roger Piquer Soriano	IEP-2
		Fecha: 08 de marzo de 2017	
		Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero	Escala Como se indica
		Fecha: 08 de marzo de 2017	

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 1401-1
Colector suspendido	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Bajante de pluviales	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1


TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolanaCris		Instalación de evacuación de pluviales Planta Baja	
 <div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona  Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu	Dibujado por: Roger Piquer Soriano	IEP-3
		Fecha: 08 de marzo de 2017	
		Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero	Escala
		Fecha: 08 de marzo de 2017	Como se indica
		Observaciones: Bajantes por paredes o pilares	

Planta -1  
E: 1:100




Simbología	
	Rejilla interior de admisión con salida lateral (2-VA) 825x125 mm
	Rejilla interior de extracción con entrada lateral (1-VEM) 825x125 mm

Materiales utilizados para los conductos	
Sistema de ventilación mecánica	
Conducto rectangular	Conducto de chapa galvanizada
Nota: Dimensiones de los conductos en mm	

TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolánCris		Instalación de climatización y ventilación Planta -1		
<div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div></div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	<div>Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu</div>	Dibujado por:	Roger Piquer Soriano	ICV-1
		Fecha:	13 de marzo de 2017	
		Comprobado por:	Alex Muñoz Sayalero	Escala Como se indica
		Fecha:	13 de marzo de 2017	
		Observaciones:		Sin observaciones

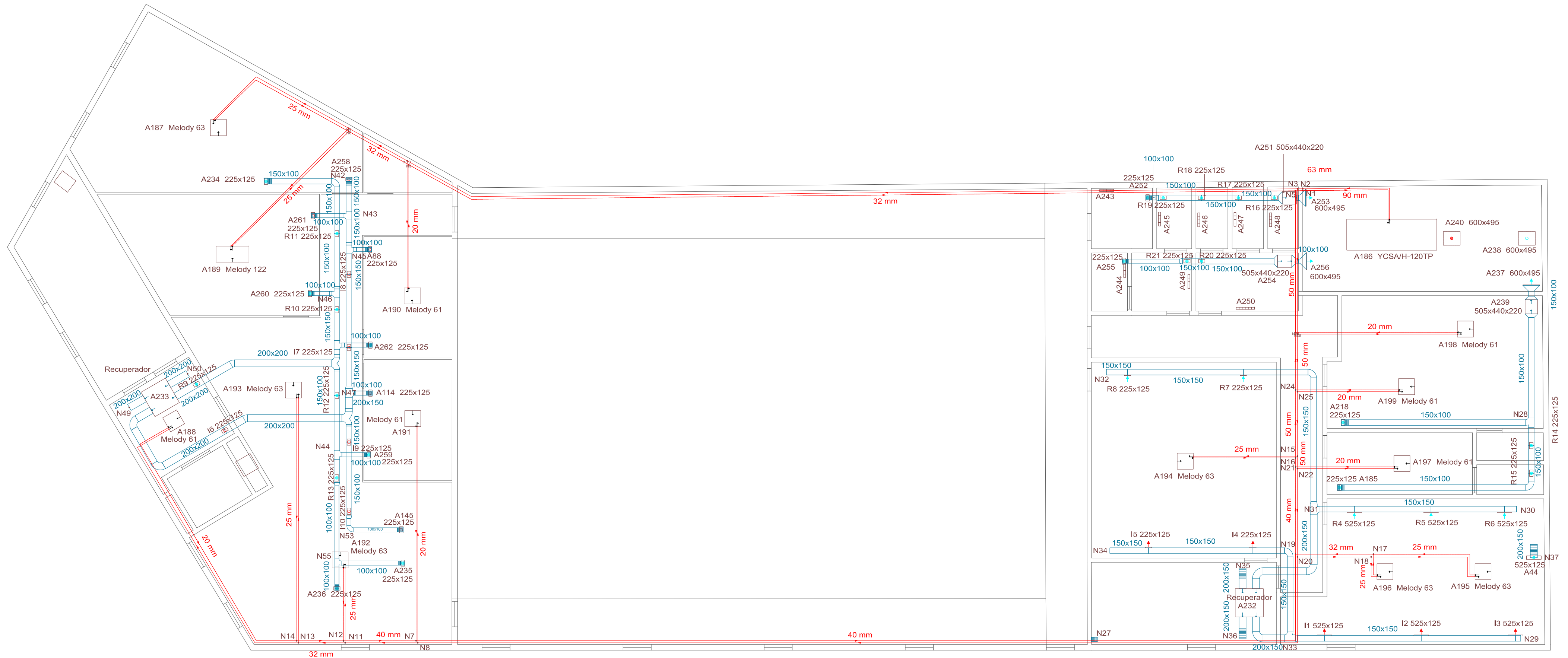


[illegible]

TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris		Instalación de climatización y ventilación Planta Baja	
 <div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH</div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	Edificio A - Campus Diagonal Besòs	Dibujado por: Roger Piquer Soriano	ICV-2
	Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona	Fecha: 13 de marzo de 2017	
	Tlf: 934 13 74 00 www.eeeb.upc.edu	Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero	Fecha: 13 de marzo de 2017
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est		Observaciones: Sin observaciones	Como se indica



Planta +1  
E: 1:100



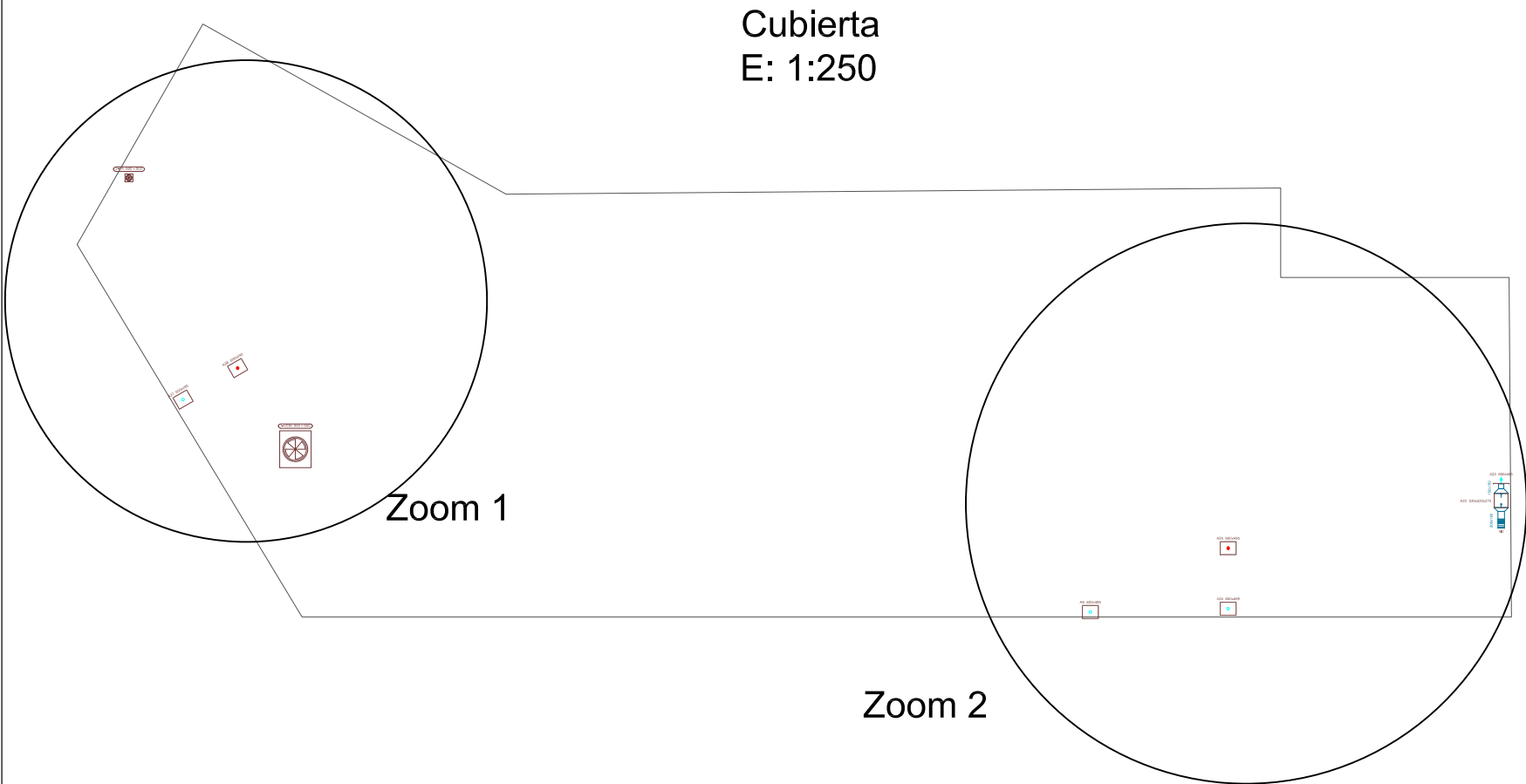
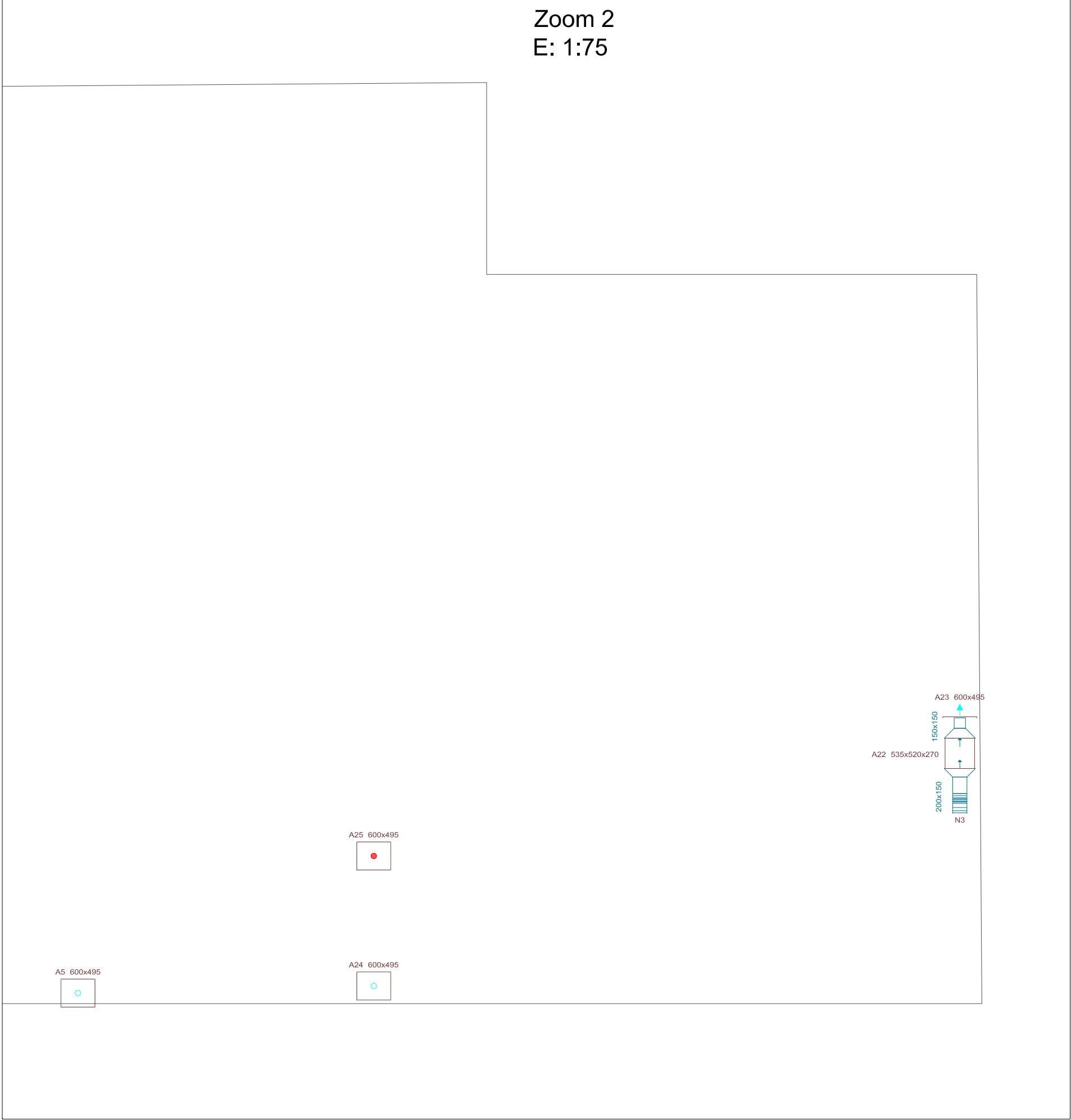
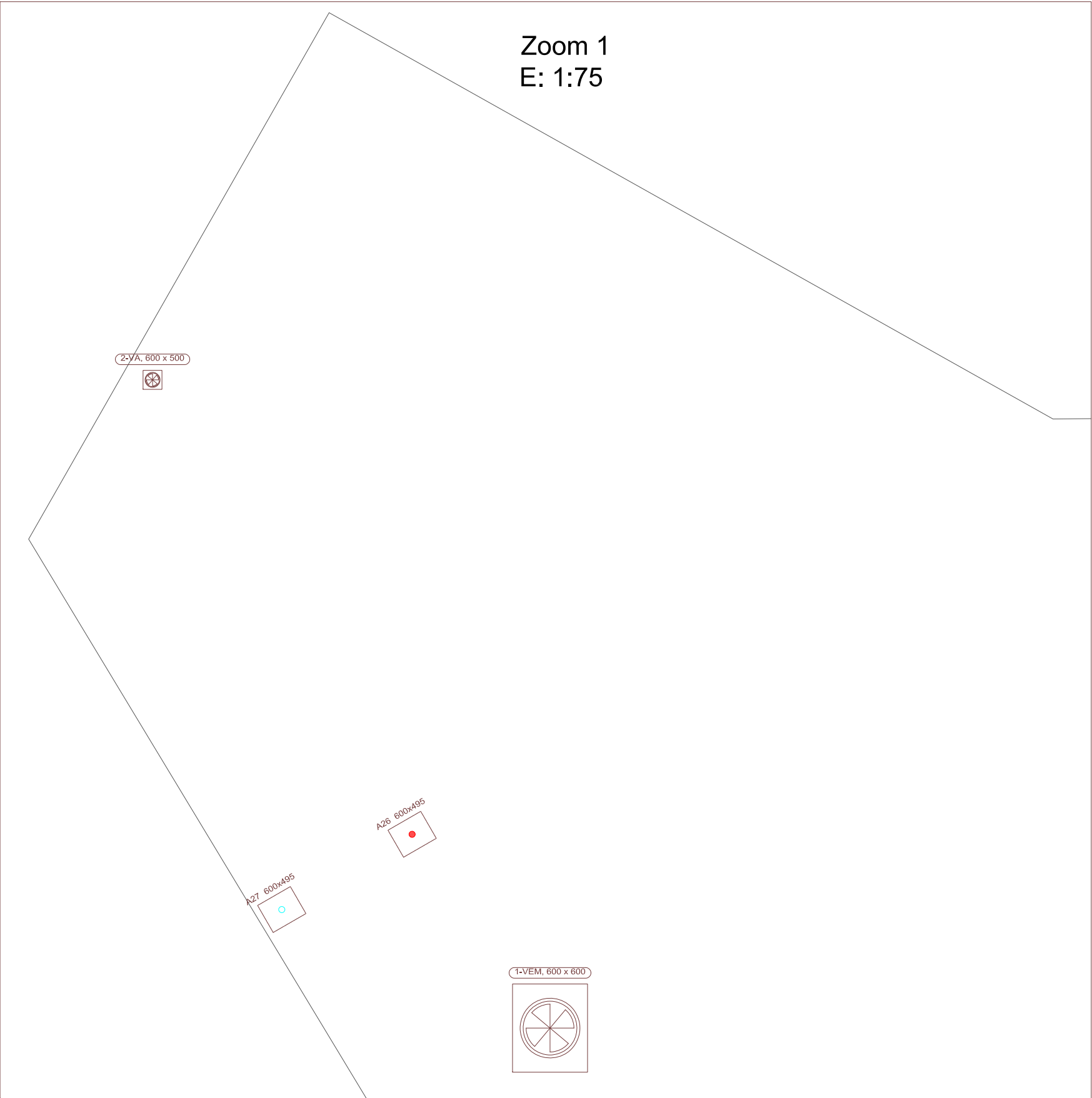




Tabla de tuberías y conductos verticales					
Planta	Impulsión, Retorno	Extracción Baño P0	Campana extractora, Extracción 1, Impulsión 1	Extracción 2, Impulsión 2	Extracción PB, Impulsión PB
Planta 1 - Oficinas		100x100 Longitud: 0.36 m	200x150 Longitud: 0.36 m	200x200 Longitud: 0.36 m	400x300 Longitud: 0.30 m
Planta baja - Fábrica	75 mm Longitud: 3.50 m	100x100 Desplazamiento: 1.58 m / 0° Longitud: 3.50 + 1.58 = 5.08 m			400x300 Longitud: 3.50 m
Sótano - Parking					

TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris		Instalación de climatización y ventilación Cubierta	
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu		
	Dibujado por:	Roger Piquer Soriano	ICV-4
	Fecha:	13 de marzo de 2017	
	Comprobado por:	Álex Muñoz Sayalero	
		Fecha:	13 de marzo de 2017
		Observaciones:	Sin observaciones
		Escala Como se indica	

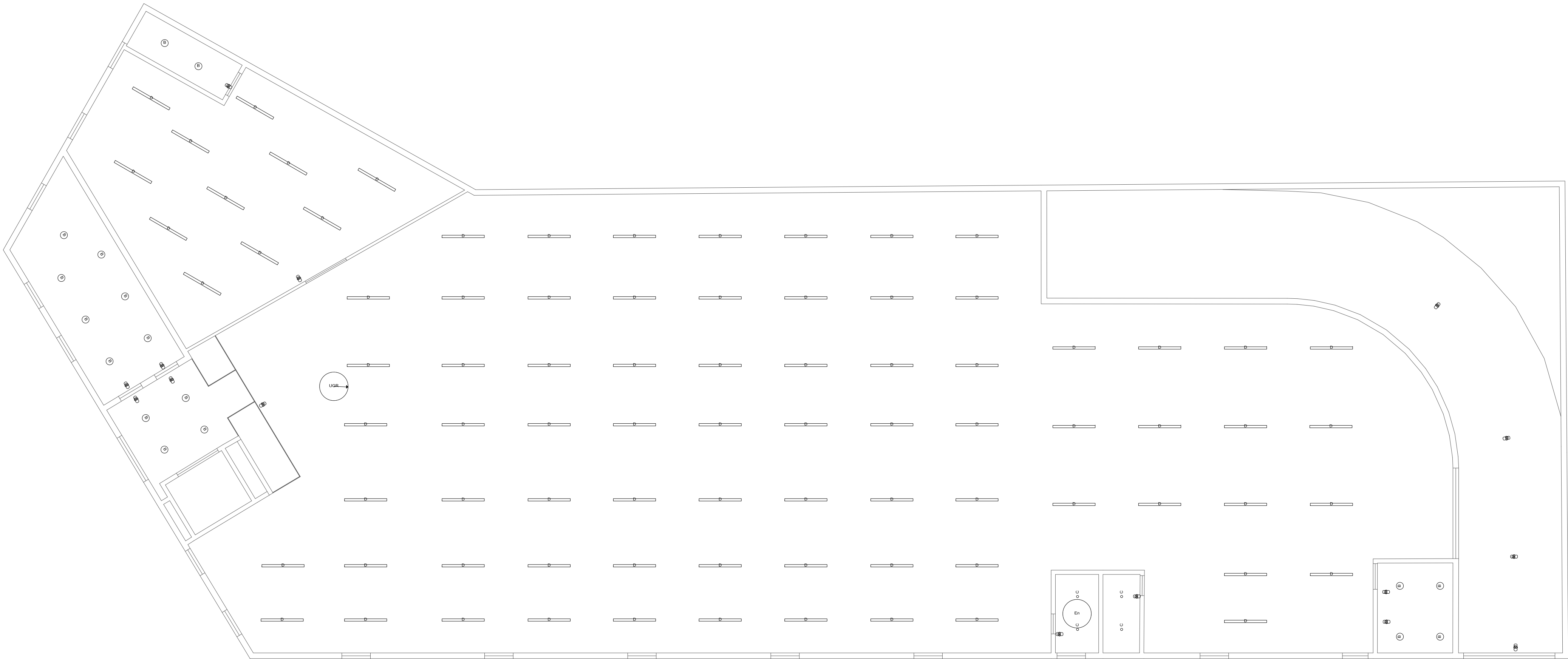
Planta -1  
E: 1:100



Alumbrado Interior	
A	Luminaria, de 1594x165x125 mm para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W (x 26)
B	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W (x 11)
Alumbrado de emergencia	
A	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes (x 10)
Valores de cálculo pésimos	
En	Iluminancia horizontal por alumbrado normal (52,44 lux)
UGR	Índice de deslumbramiento unificado por alumbrado normal (29,0)

TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris		Instalación de iluminación Planta -1	
<div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div></div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu	Dibujado por: Roger Piquer Soriano Fecha: 20 de marzo de 2017 Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero Fecha: 20 de marzo de 2017 Observaciones: Sin observaciones	II-1  Escala Como se indica

Planta Baja  
E: 1:100



Alumbrado Interior	
B	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W (x 17)
C	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W (x 4)
D	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W (x 83)
Alumbrado de emergencia	
○ B ○	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes (x 15)
Valores de cálculo pésimos	
En	Iluminancia horizontal por alumbrado normal (39.30 lux)
UGR	Índice de deslumbramiento unificado por alumbrado normal (23.0)

TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolánCris

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

BARCELONATECH

Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

UPC

Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

Edifici A - Campus Diagonal Besòs  
Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona  
Tlf: 934 13 74 00  
www.eebe.upc.edu

Instalación de iluminación  
Planta Baja

Dibujado por: Roger Piquer Soriano

Fecha: 20 de marzo de 2017

Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero

Fecha: 20 de marzo de 2017

Observaciones: Sin observaciones

II-2

Escala  
Como se indica

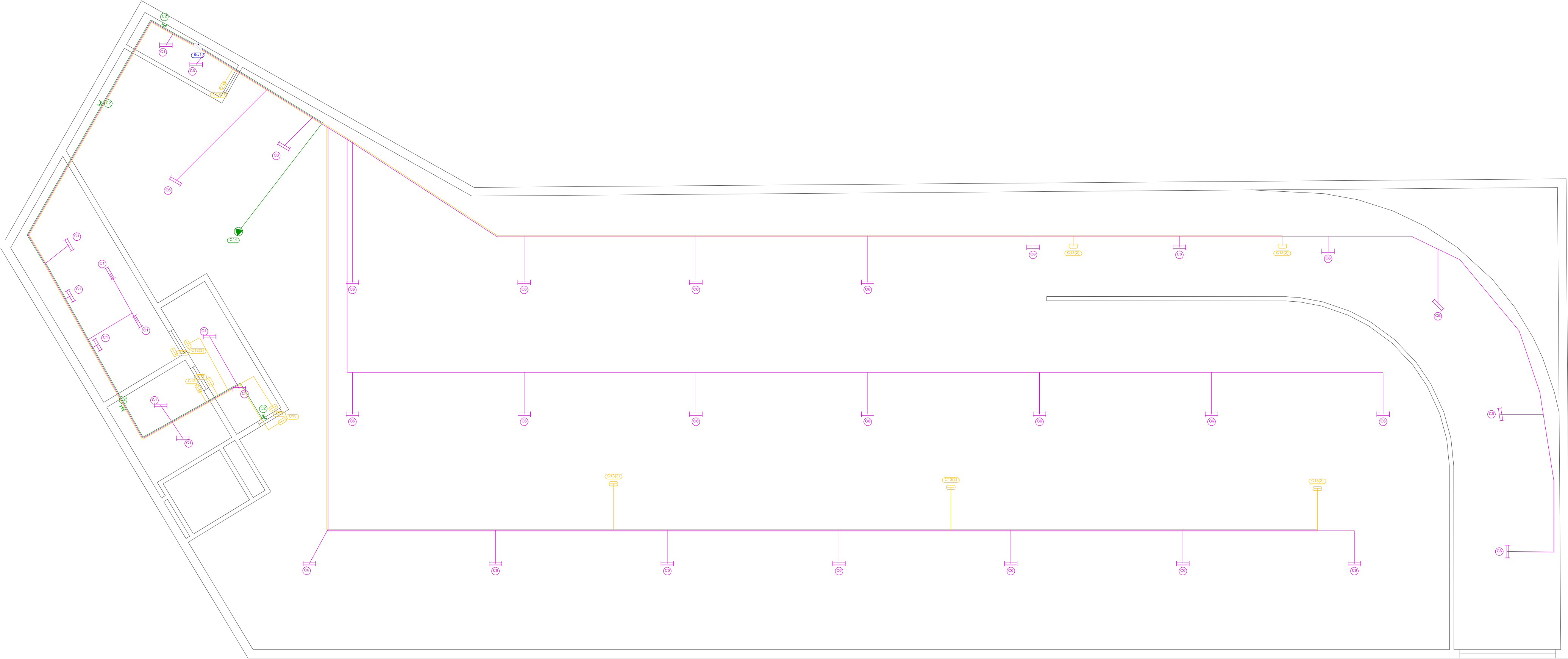
Planta +1  
E: 1:100




Alumbrado Interior	
<div>B</div>	Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-DEL de 18 W (x 28)
<div>C</div>	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W (x 16)
<div>D</div>	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 80 W (x 19)
<div>E</div>	Luminaria de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 2 lámparas fluorescentes TC-L de 36 W (x 63)
Alumbrado de emergencia	
<div>B</div> <div>C</div>	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes (x 27)
Valores de cálculo pésimos	
<div>En</div>	Iluminancia horizontal por alumbrado normal (10,97 lux)
<div>UGR</div>	Índice de deslumbramiento unificado por alumbrado normal (23,0)

<b>TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris</b>		<b>Instalación de iluminación Planta +1</b>	
<div><div><div></div></div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div></div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu	Dibujado por:	Roger Piquer Soriano
		Fecha:	20 de marzo de 2017
		Comprobado por:	Alex Muñoz Sayalero
		Fecha:	20 de marzo de 2017
		Observaciones:	Sin observaciones
		II-3	
		Escala Como se indica	

Planta -1  
E: 1:100

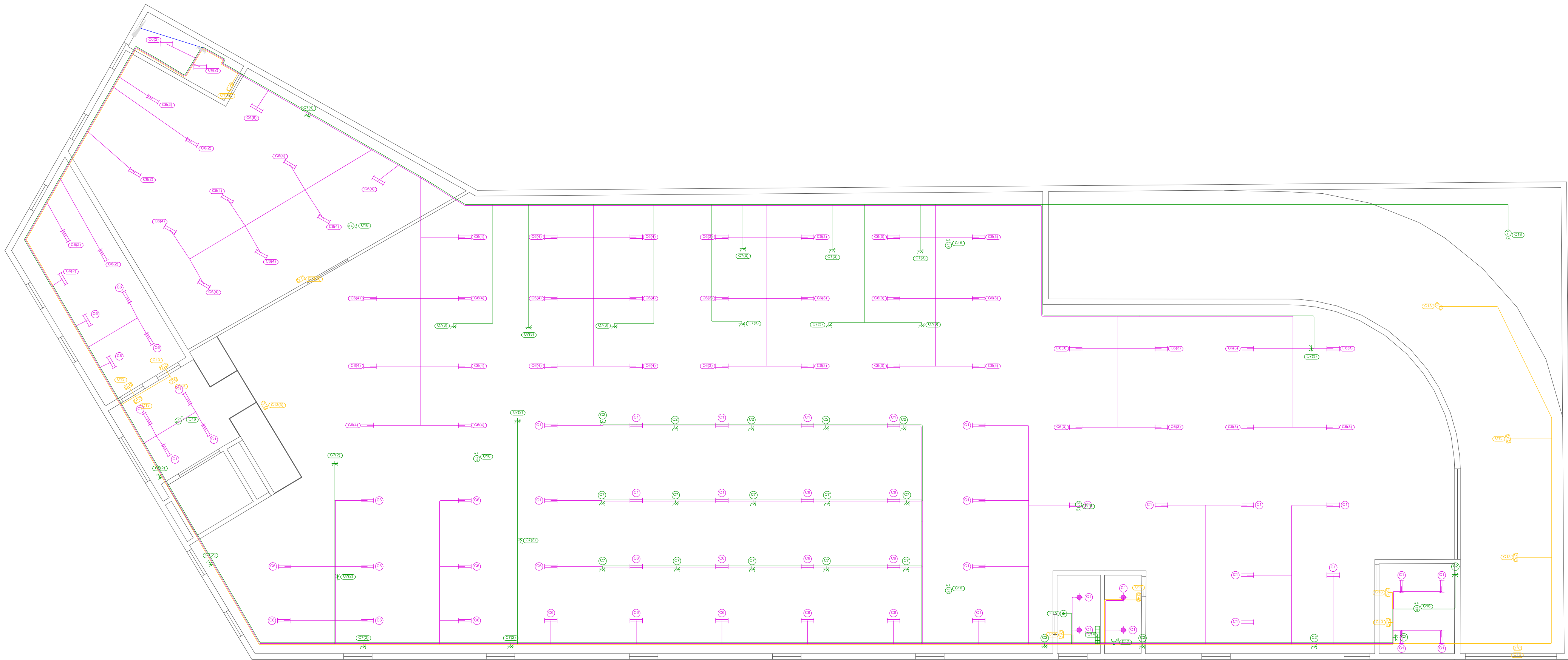


Leyenda	
	Servicio eléctrico
	Lámpara fluoescnte con dos tubos
	Subcuadro
	Luminaria de emergencia, estancia
	Luminaria de emergencia
	Toma de uso general doble
	Toma de uso general, estancia
	Arqueta de bombeo

TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris		Instalación de electricidad Planta -1	
<div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div></div> <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu	Dibujado por: Roger Piquer Soriano Fecha: 03 de abril de 2017 Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero Fecha: 03 de abril de 2017 Observaciones: Sin observaciones	<div>IE-1</div> <div>Escala Como se indica</div>



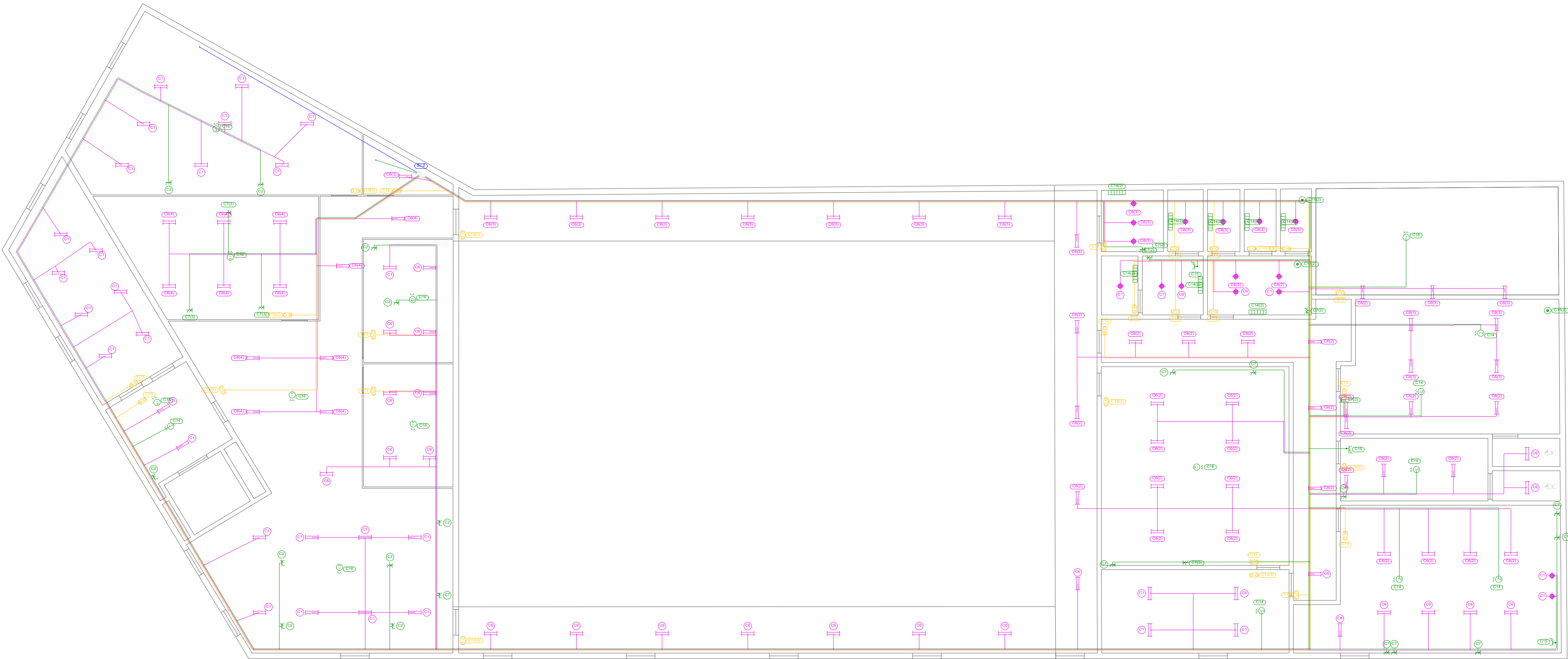
Planta Baja  
E: 1:100



Leyenda	
	Servicio eléctrico
	Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo
	Cuadro individual
	Lámpara fluoescnte con dos tubos
	Caja de protección y medida (CPM)
	Luminaria de emergencia
	Toma de uso general doble
	Climatización
	Toma de termo eléctrico
	Aspirador para ventilación mecánica
	Emisor eléctrico
	Climatización


<b>TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris</b>		<b>Instalación de electricidad Planta Baja</b>	
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu		Dibujado por: Roger Piquer Soriano
			Fecha: 03 de abril de 2017
			Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero
			Fecha: 03 de abril de 2017
		Observaciones: Sin observaciones	IE-2
			Escala Como se indica

Planta +1  
E: 1:100



Leyenda	
	Servicio eléctrico
	Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo
	Lámpara fluorecente con dos tubos
	Ducha
	Subcuadro
	Luminaria de emergencia
	Toma de uso general doble
	Climatización
	Climatización
	Toma de termo eléctrico
	Aspirador para ventilación mecánica
	Emisor eléctrico

TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH  
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

Edifici A - Campus Diagonal  
Besòs  
Carrer d'Eduard Maristany,  
10-14, 08930, Barcelona  
Tlf: 934 13 74 00  
www.eebe.upc.edu

Instalación de electricidad  
Planta +1

Dibujado por: Roger Piquer Soriano

Fecha: 03 de abril de 2017

Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero

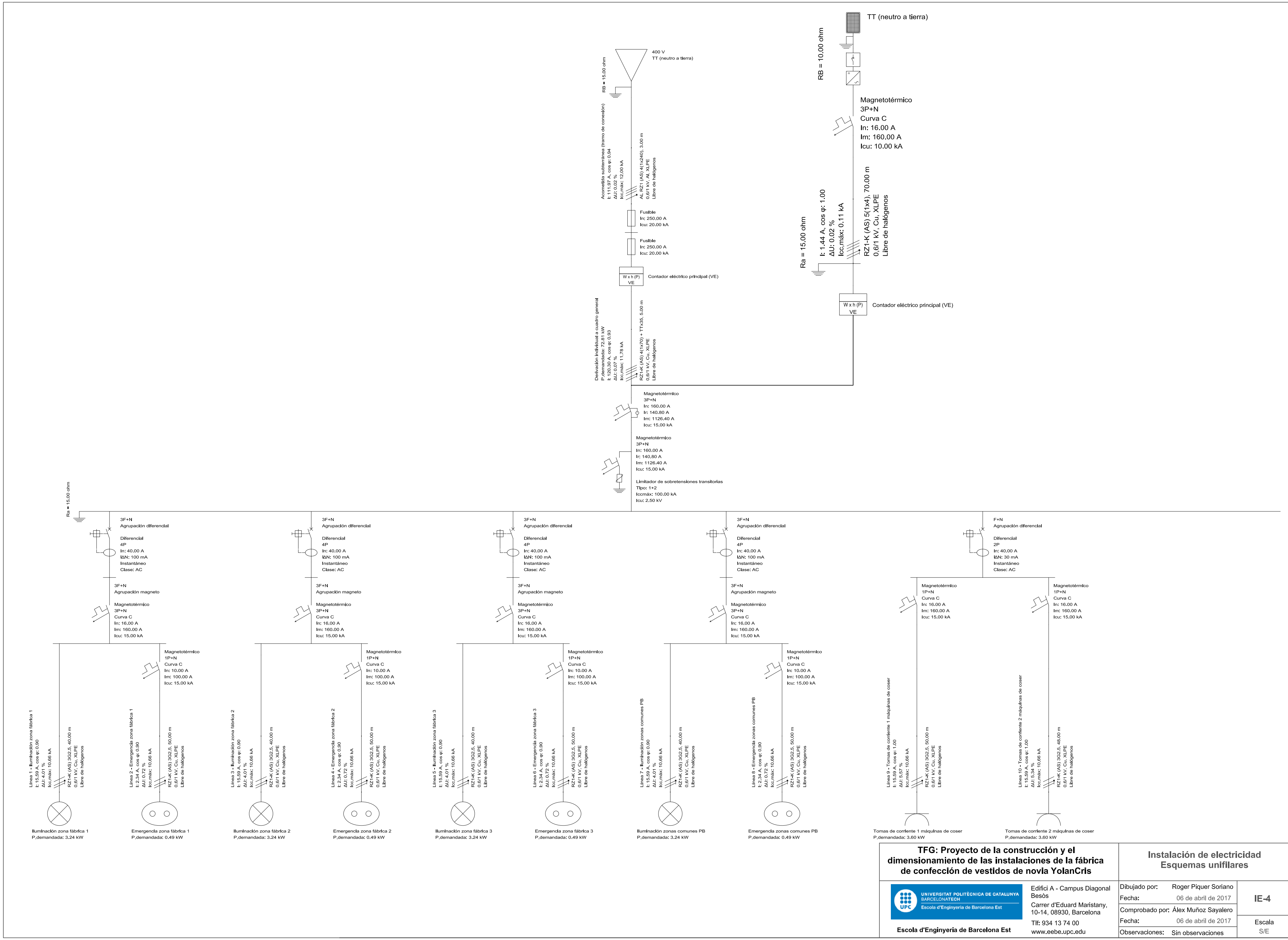
Fecha: 03 de abril de 2017

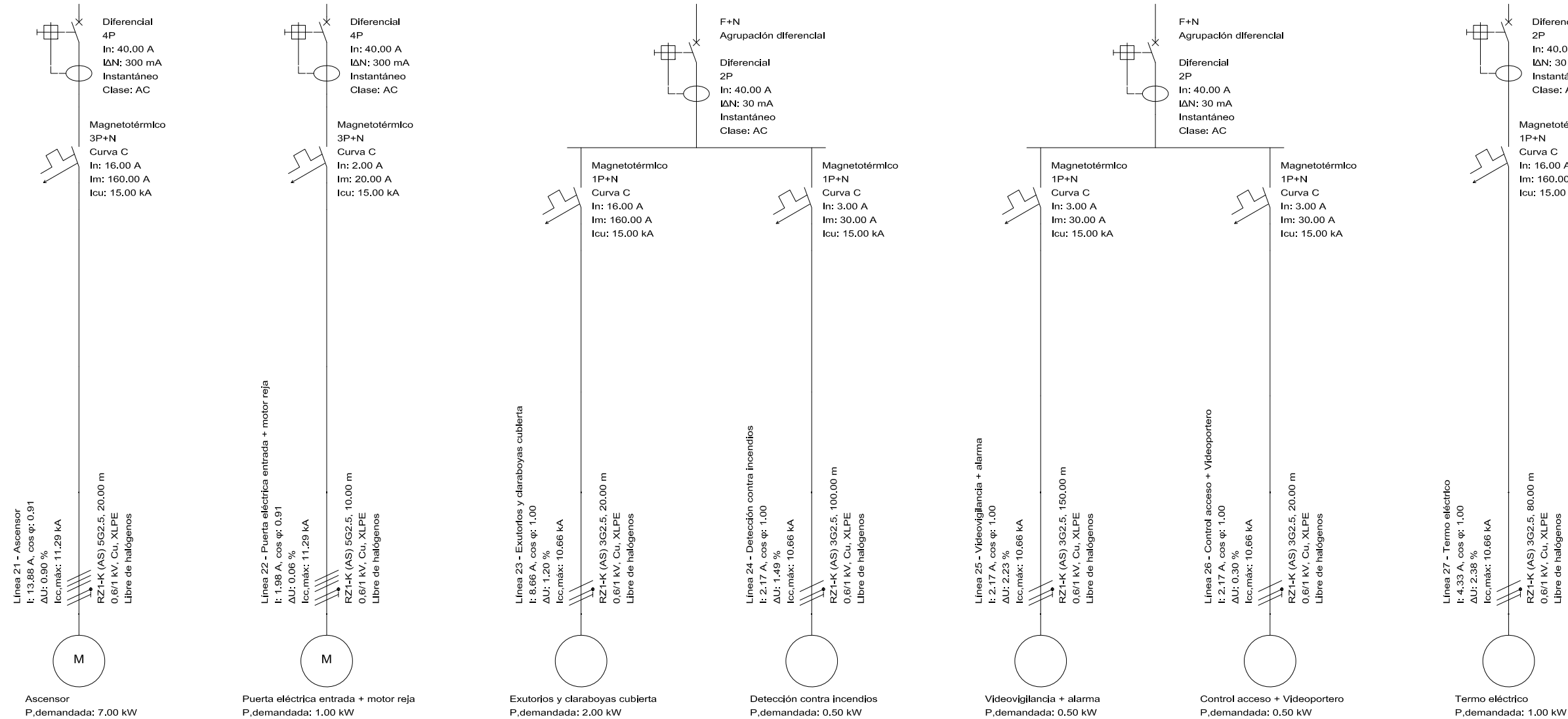
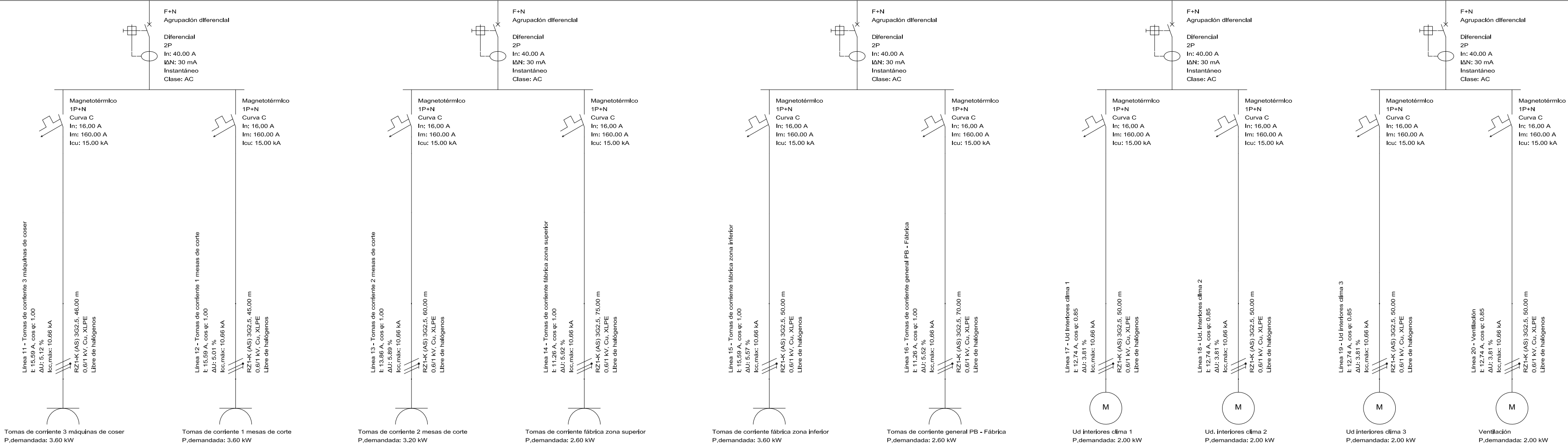
Observaciones: Sin observaciones

IE-3

Escala  
Como se indica







TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolanCris

Instalación de electricidad  
Esquemas unifilares

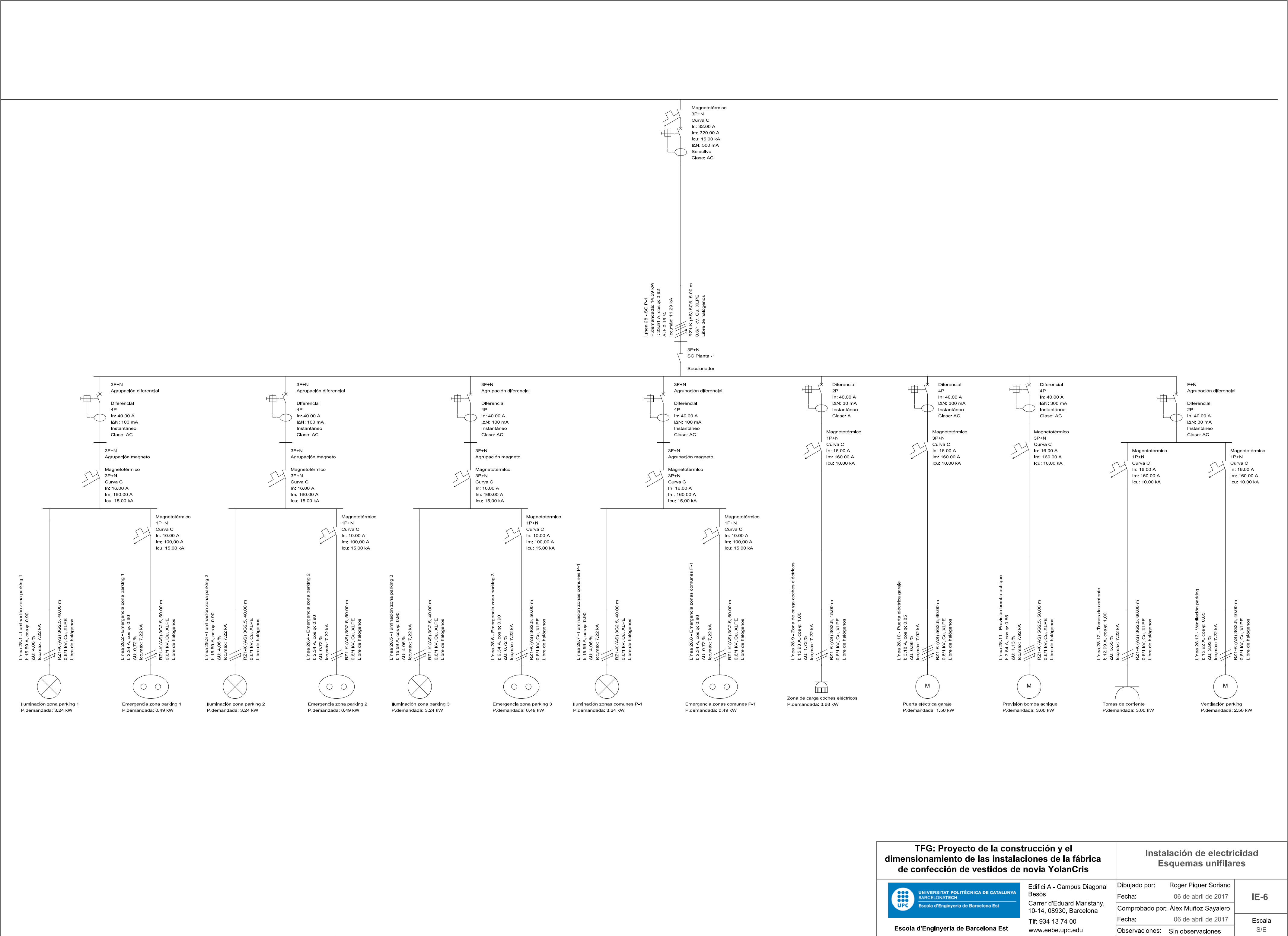



Edifici A - Campus Diagonal  
Besòs  
Carrer d'Eduard Maristany,  
10-14, 08930, Barcelona  
Tlf: 934 13 74 00  
www.eebe.upc.edu

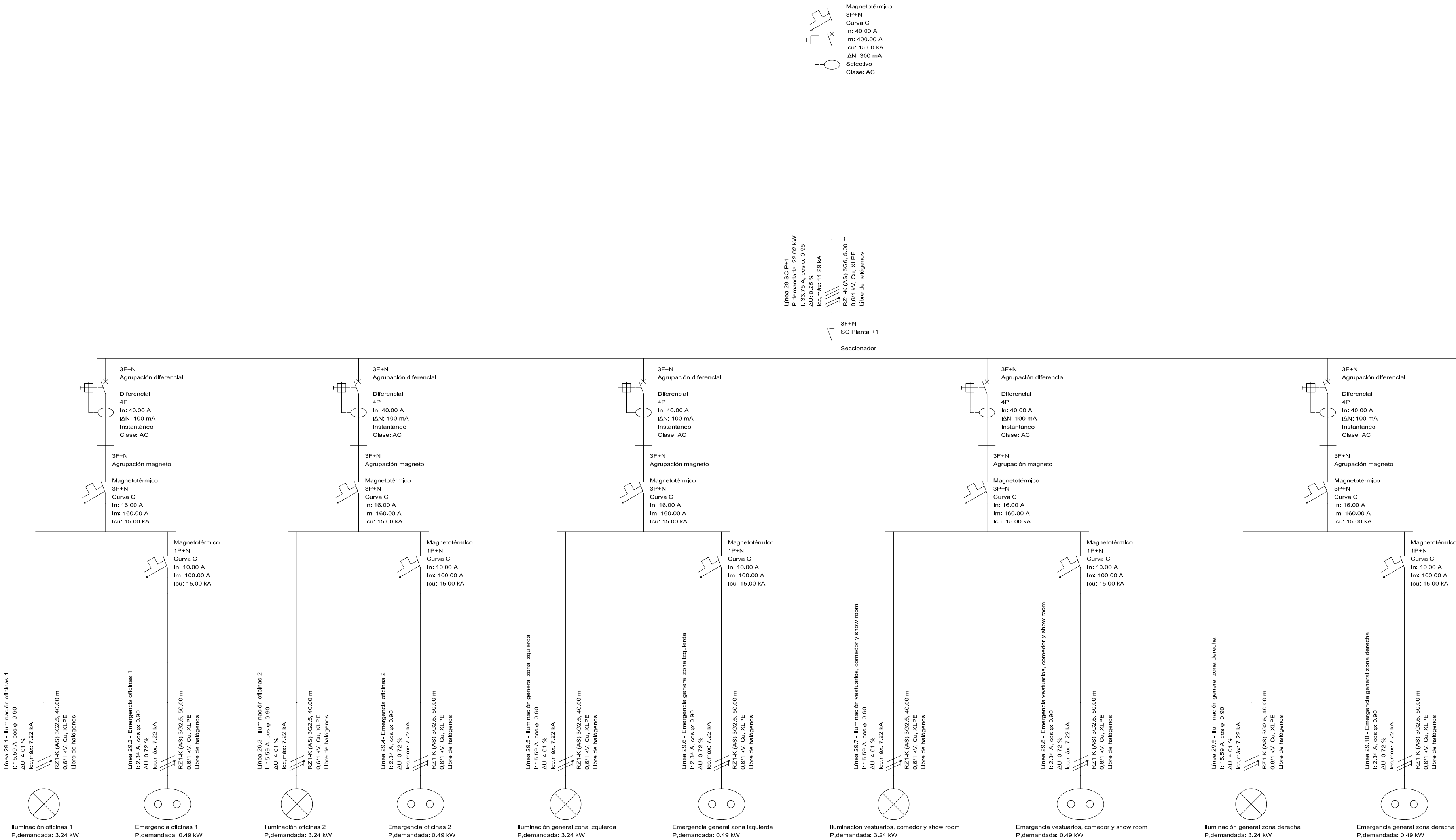
Dibujado por: Roger Piquer Soriano  
Fecha: 06 de abril de 2017  
Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero  
Fecha: 06 de abril de 2017  
Observaciones: Sin observaciones

IE-5

Escala  
S/E



TFG: Proyecto de la construcción y el dimensionamiento de las instalaciones de la fábrica de confección de vestidos de novia YolánCris		Instalación de electricidad Esquemas unifilares	
 <div>Escola d'Enginyeria de Barcelona Est</div>	Edifici A - Campus Diagonal Besòs Carrer d'Eduard Maristany, 10-14, 08930, Barcelona Tlf: 934 13 74 00 www.eebe.upc.edu		Dibujado por: Roger Piquer Soriano
			Fecha: 06 de abril de 2017
			Comprobado por: Àlex Muñoz Sayalero
			Fecha: 06 de abril de 2017
		Observaciones: Sin observaciones	IE-6
			Escala S/E



Iluminación oficinas 1  
P.demandada: 3,24 kW

Emergencia oficinas 1  
P.demandada: 0,49 kW

Iluminación oficinas 2  
P.demandada: 3,24 kW

Emergencia oficinas 2  
P.demandada: 0,49 kW

Iluminación general zona Izquierda  
P.demandada: 3,24 kW

Emergencia general zona Izquierda  
P.demandada: 0,49 kW

Iluminación vestuarios, comedor y show room  
P.demandada: 3,24 kW

Emergencia vestuarios, comedor y show room  
P.demandada: 0,49 kW

Iluminación general zona derecha  
P.demandada: 3,24 kW

Emergencia general zona derecha  
P.demandada: 0,49 kW



